

500 سؤال وجواب في :

الكيمياء

CHEMISTRY

للف الخامس الأحيائي / 2022



اعداد

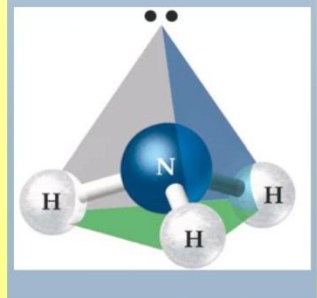
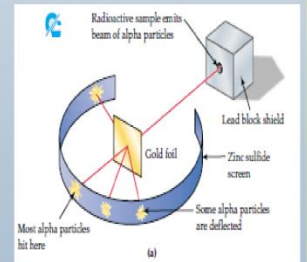
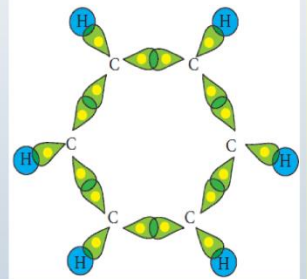
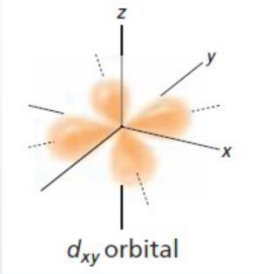
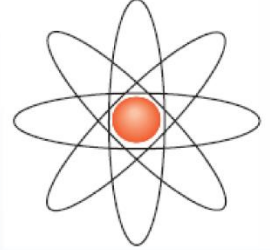
الأستاذ قاسم الناصري

07801575954

شرح وتلخيص المنهج بشكل سهل

على شكل سؤال وجواب

الطبعة الرابعة المنقحة 2022



Kasim alnasiry

الكيمياء

للمصف الخامس العلمي / الأحيائي

2022

الأستاذ قاسم الناصري

مدرس الكيمياء في :

ثانوية الرازي الأهلية ، اعدادية النور للبنات

ثانوية ابداع الأهلية ، اعدادية الصمود

07801575954

شرح مبسط ، ملاحظات مهمة ، حل التمارين

حل أسئلة الفصول

الطبعة الرابعة المنقحة 2022

Kasim alnasiry

الباركودات الخاصة بروابط المواقع والصفحات العلمية للأستاذ قاسم الناصري :



قناتي للكيمياء على اليوتيوب



صفحتي العلمية على الفيسبوك



KASNAS33

حسابي على الأنستكرام



كروب كيمياء اعدادي



قناتي للكيمياء على التيليكرام

Kasim alnasiry

الفصل الاول : تطور المفهوم الذري

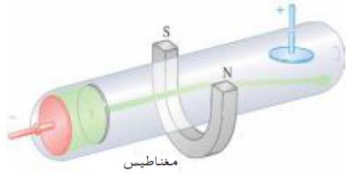
مقدمة

افترض دالتون ان العناصر تتكون من ذرات صغيرة جداً غير قابلة للتجزئة الا ان التجارب التي اجريت بعد ذلك اثبتت فشل هذه النظرية

اكتشاف الالكتران :

س1 : ماهو انبوب التفريغ الكهربائي ؟

ج / عبارة عن انبوبة زجاجية مفرغة من الهواء تحتوي على غاز الهيدروجين تحت ضغط منخفض مزودة بحاجز كاشف مغطى بكبريتيد الخارصين ، يوجد على طرفيها قطبين احدهما موجب وهو الانود والاخر سالب وهو الكاثود يوجد بالقرب منه لوح معدني به شق ضيق مستطيل



س2 : كيف تم اكتشاف الالكتران من خلال التجربة ؟

ج / عند تسليط تيار كهربائي على طرفي انبوبة التفريغ نلاحظ انطلاق حزمة من الاشعة الكهربائية من قطب الكاثود يصطدم اغلبها بالحاجز الموجود امامه ويعبر جزء منها من خلال الشق الضيق الموجود فيه باتجاه الانود وفسرت هذه الاشعة على انها سيل من الالكتران

س3 : ماهي الاشعة الكاثودية وما هي خواصها ؟

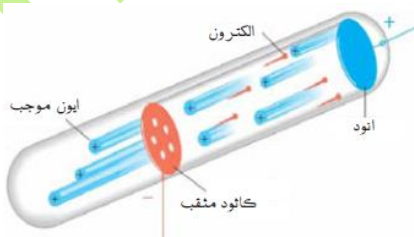
ج / سيل من الالكتران المشحونة بالشحنة السالبة تنبعث من الكاثود باتجاه الانود في انبوب التفريغ الكهربائي عند تسليط جهد كهربائي على طرفيها وتتميز بمايلي :

- 1 - دقائق مادية متناهية في الصغر
- 2 - تسير بسرعة عالية وبخطوط مستقيمة
- 3 - تتأثر بالمجال الكهربائي وتنجذب نحو القطب الموجب
- 4 - تتأثر بالمجال المغناطيسي
- 5 - تؤين الوسط الذي تمر فيه

اكتشاف البروتون :

س4 : ماهو انبوبة جولدشتاين ؟

ج / عبارة عن انبوبة زجاجية مفرغة من الهواء تحتوي على غاز الهيدروجين تحت ضغط واطيء يوجد على طرفيها قطبين احدهما موجب وهو الانود والاخر سالب وهو الكاثود الذي هو عبارة عن قطعة من المعدن بها عدة ثقب ويمكن وضع حاجز كاشف على الانبوبة



س5: كيف تم اكتشاف البروتون من خلال التجربة ؟

ج1/ عند امرار تيار كهربائي على طرفي انبوبة جولدشتاين تنطلق الالكترونات من الكاثود باتجاه الانود تصطدم بعضها بذرات الهيدروجين المتعادلة الموجودة في الانبوبة مسببة طرد الالكترونات منها (شريطة امتلاكها الطاقة الكافية) مخلفة ورائها جسيمات موجبة يلتقط اغلبها الالكترونات لتصبح متعادلة مرة اخرى وينزلق قسم قليل منها من خلال الثقوب الى منطقة خلف الكاثود على شكل خط مضيء فسرت على انها سيل من البروتونات .

س6: ماهي اشعة القناة وماهي خواصها ؟

ج1/ حزمة من الجسيمات المشحونة بشحنة موجبة تنزلق عبر ثقوب الكاثود على شكل خط مضيء في انبوبة جولدشتاين عند تسليط جهد كهربائي على طرفيها وتتميز بما يلي :

- 1 - تنجذب نحو القطب السالب دلالة على كونها ذات شحنة موجبة
- 2 - لها كتلة وسرعة دلالة على انها دقائق مادية واثقل من الالكترون
- 3 - تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي

ابجاد نسبة شحنة الالكترون الى كتلته :

س7: كيف امكن حساب نسبة شحنة الالكترون الى كتلته ؟

ج1/ تم ذلك باستخدام انبوبة ثومسون وبالاعتماد على خواص الاشعة الكاثودية وباستخدام مجال كهربائي مساوي في شدته وعمودي على المجال المغناطيسي ومن معرفة شدة هذين المجالين امكن حساب هذه النسبة ووجد ان قيمتها تساوي $1.76 \times 10^{11} \text{ C/kg}$ وهي ثابتة في جميع الظروف والاحوال .

تعيين شحنة الالكترون :

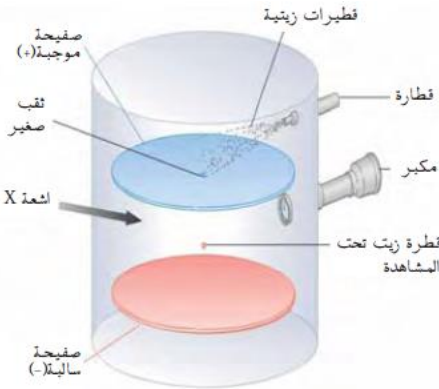
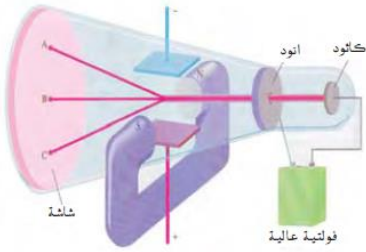
س8: كيف امكن تعيين شحنة الالكترون ؟

ج1/ وذلك باستخدام نموذج ميليكان حيث وضعت قطيرات مشحونة بشحنة سالبة بين صفيحتين احدهما موجبة والاخرى سالبة حيث ان الصفيحة الموجبة في الاعلى تحاول جذب القطيرة في نفس الوقت الذي تميل الى النزول الى الاسفل بفعل الجذب الارضي وعند استقرار القطيرة في حالة السكون بين الصفيحتين ومن معرفة نصف قطرها وكثافتها وشدة المجال الكهربائي امكن حساب الشحنة ووجد انها تساوي $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

س9: كيف امكن تعيين كتلة الالكترون ؟

ج1/ وذلك بالاعتماد على تجارب ميليكان وثومسون وحسب المعادلة التالية :

$$9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}{1.76 \times 10^{11} \text{ C/kg}} = \frac{\text{شحنة الالكترون التي اوجدها ميليكان}}{\text{نسبة شحنة الالكترون الى كتلته التي اوجدها ثومسون}} = \text{كتلة الالكترون}$$

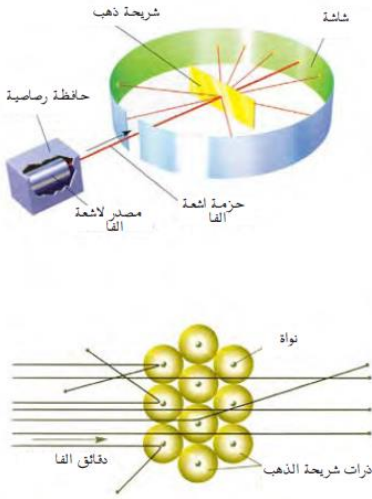


اكتشاف النواة :

س10: كيف امكن اكتشاف النواة ؟

ج/ قام العالم رذرفورد بقصف شريحة من الذهب بدقائق الفا (دقائق ذات طاقة عالية جدا) فوجد ان 99 % منها اخترقت الشريحة وبعضها انحرف بحدة وانعكس عدد قليل منها على طول مسارها ونتيجة لذلك فسر رذرفورد ان هذه الانحرافات دليل على ان الشحنة الموجبة والكتلة في شريحة الفلز متركزة في منطقة صغيرة جدا تسمى النواة تشغل حيزا صغيرا جداً من الذرة ومعظم حجمها فراغ تشغله الالكترونات

قطر الذرة = 10^{-8} Cm وقطر النواة = 10^{-13} Cm
اي ان قطر الذرة اكبر من قطر النواة بمائة الف مرة



اكتشاف العدد الذري :

س11: ماهو العدد الذري ؟

ج/ ان العدد الذري Z مهم جدا في الكيمياء ، نظراً لانه يعطي عدد البروتونات الموجبة الشحنة في النواة والذي يساوي عدد الالكترونات خارج النواة (لذلك تكون الذرة متعادلة). وهو يعتبر خاصية نووية تمدنا بمعلومات مهمة عن باقي الذرة.

وتم اكتشاف العدد الذري من الملاحظات التي ابداهها العالم موزلي عام 1913

س13: ماهي مكونات الذرة لاي عنصر ؟

ج/ تتكون الذرة من نواة تعتبر مركزها تمثل اغلب كتلتها تحتوي على البروتونات الموجبة والنيوترونات المتعادلة وكذلك الالكترونات التي تدور حول النواة وان عدد البروتونات = عدد الالكترونات (في الذرة المتعادلة)

كتلة البروتون = 1.00727 amu ، كتلة النيوترون = 1.00866 amu

عدد الكتلة A = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

العدد الذري Z = عدد البروتونات = عدد الالكترونات

عدد النيوترونات = عدد الكتلة A - العدد الذري Z

ترتيب الالكترونات في الذرة :

س14: ماهي عيوب نموذج رذرفورد الذري ؟

ج/ من الثابت علميا ان الشحنات الكهربائية المتحركة تحت تأثير قوى الجاذبية تفقد طاقتها باستمرار ، ولو طبقت هذه الحقيقة على نموذج رذرفورد (الذرة تتكون من نواة موجبة تدور حولها الالكترونات السالبة) فهذا يعني ان الالكترون يفقد طاقتها باستمرار مما يؤدي الى انجذابة وسقوطة داخل النواة وهذا غير وارد اذ ان الذرات مستقرة في بناءها الذري

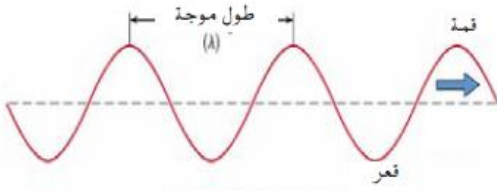
الإشعاع الكهرومغناطيسي :

س14: ماهو الإشعاع الكهرومغناطيسي وماهي مميزاته ؟

ج/ شكل من اشكال الطاقة يشمل انواع مختلفة من الاشعة كالدفع والضوء واشعة اكس وغيرها ويتميز بمايلي :

1 - ينتقل بالفراغ بسرعة واحدة (3×10^8 m/s) ولايحتاج الى وسط مادي

2 - ذو طبيعة موجية اي ان له طول موجي وتردد



$$v = \frac{c}{\lambda}$$

حيث C: سرعة الضوء بوحدة (m/s)

v(نيو) التردد بوحدة (1/s)

λ (لامدا) طول الموجة بوحدة (m)

$$\Leftrightarrow \frac{\text{سرعة الضوء}}{\text{طول الموجة}} = \text{التردد}$$

نظرية الكم :

س15: ماهو الكم ؟

ج/ هو الحد الادنى من الطاقة التي يمكن ان يفقدها او يكتسبها الجسم وهي لاتتم بصورة مستمرة وانما بشكل دفعات

س16: ماهي فرضية بلانك حول الاشعة الكهرومغناطيسية ؟

ج/ افترض بلانك ان الاشعة الكهرومغناطيسية عبارة عن حزمة من الكمات وان الاجسام الساخنة تنبعث منها طاقة على شكل كمات ويتوقف مقدار الكم على تردد الاشعاع المنبعث :

$$E = h \nu$$

حيث ان E : الطاقة

h : ثابت بلانك وقيمتة 6.63×10^{-34} J.s

س17: اشرح ظاهرة التأثير الكهروضوئي وكيف فسرها اينشتاين وماذا اضاف هذا التفسير على طبيعة الضوء ؟

ج/ هي ظاهرة انبعاث الالكترونات من سطح الفلز عندما يسقط عليه الضوء وان انبعاث الالكترونات يعتمد على تردد الضوء الساقط (اي على طاقته) وتبدأ عملية الانبعاث عند تردد معين لكل فلز بحيث لا يحدث انبعاث اقل من ذلك التردد ولاتزداد الالكترونات المنبعثة عند زيادة ذلك التردد وانما تزداد طاقة الالكترون المنبعث .
واضاف هذا التفسير الصفة الدقائقية الى جانب الصفة الموجية للضوء(الاشعاع الكهرومغناطيسي)

س18: ماهو الفوتون ؟

ج/ جسيم من الاشعاع الكهرومغناطيسي له كتلة تساوي صفر ولكنه يحمل كما من الطاقة تعتمد على تردد الموجة الكهرومغناطيسية وتمتاز هذه الطاقة بالحد الادنى من التردد اللازم لانبعاث الالكترونات والتغلب على طاقة ارتباطها بالنواة

الاطياف الذرية :

س19: عرف الطيف المستمر ؟

ج/ هو الطيف الناتج من تحلل ضوء الشمس الى الوانه الاساسية (من البنفسجي الى الاحمر) ، وسمي بالمستمر لعدم وجود مناطق منفصلة بين الالوان



س20: عرف الطيف الخطي ؟

ج/ هو الطيف الناتج من تسخين ذرات العناصر في انبوبة التفريغ الكهربائي وسمي بالخطي لانه يتكون من عدد قليل من خطوط الضوء تفصلها مسافات معتمدة نسبيا

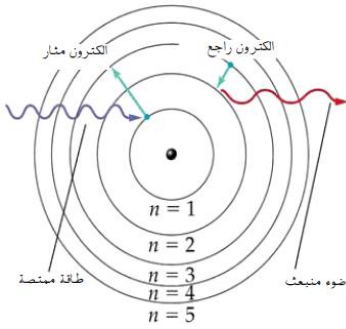
س21: مالذي يمكن ان نستنتجه من طيف الانبعاث الخطي ومافائدته عمليا ؟

ج/ نستنتج ان الاشعة المنبعثة من الذرة تنبعث بطاقات محددة فقط أي انها تنبعث وفق اسلوب الكم وليس على نحو متصل وبما ان لكل عنصر طيف خطي خاص به فقد استعملت اطيف الانبعاث لتعيين هويات عينات مجهولة وتحديد نسبة مكونات النجوم

طيف الانبعاث الخطي للهيدروجين :

س22: كيف يحدث طيف الانبعاث الخطي للهيدروجين ؟

ج/ عند مرور التيار الكهربائي في غاز الهيدروجين تحت ضغط واطيء تزداد الطاقة الكامنة لبعض ذراته وعندما تصل الى مستوى اعلى من المستوى المستقر تصبح الذرة في حالة استثارة أي ان الكترونها الوحيد سوف ينتقل الى مدار ذو طاقة اعلى وعندما يعود ذلك الالكترون الى مداره الاصلي سوف يفقد تلك الطاقة على شكل اشعاع كهرومغناطيسي (فوتون) ذو طاقة مساوية الى الفرق بين طاقتي هذين المستويين



نظرية بور لذرة الهيدروجين :

س23: ماهي فرضيات نظرية بور وعلام اعتمد عندما طرحها ؟

ج/ 1 - يدور الالكترون في مدار ثابت ذو طاقة محددة ولايشع طاقة اثناء دورانه
2 - تنبعث الطاقة فقط عند انتقال الالكترون من مدار اعلى الى مدار اوطأ
وقد اعتمد بور في نظرياته على حقيقتين : اولاً ان الذرات لاتنهار ، وثانياً ان انبعاث الضوء من الذرة يتم بتردد معين

س24: لماذا فشلت نظرية بور في تفسير اطيف العناصر الاخرى ؟

ج/ لان باقي ذرات العناصر تحتوي على اكثر من الكترون واكثر من مدار ومستويات الطاقة الرئيسية تظهر فيها مستويات فرعية ابتداء من المستوى الثاني ، لذلك فأن اطيفها اكثر تعقيدا

الطبيعة الموجية للالكترون :

س25: ماذا اقترح العالم ديبرولي 1924 بخصوص طبيعة الالكترون ؟

ج/ اقترح احتمال وجود الطبيعة المزدوجة للالكترون (الموجية والدقائقية) على افتراض ان الالكترون دقيقة ذات كتلة محددة وشحنة سالبة وعليه يمكن معاملته معاملة الاشعاع الكهرومغناطيسي والضوء ، وقد اعتمد في ذلك على ماتوصل الية اينشتاين وبلانك

س26: استنتج العالم ديبرولي ان الالكترونات المتحركة ذات نمط تداخلي ، اشتق العلاقة الرياضية الخاصة بذلك

ج/

$$E = h \cdot \nu \quad \Rightarrow \quad (\text{حسب بلانك})$$

$$E = m \cdot c^2 \quad \Rightarrow \quad (\text{حسب اينشتاين})$$

$$h \cdot \nu = m \cdot c^2$$

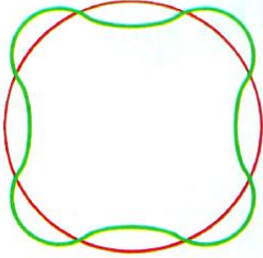
$$v = \frac{c}{\lambda} \quad (\text{التردد}) \Rightarrow h \cdot \frac{c}{\lambda} = m \cdot c^2 \Rightarrow h \cdot \frac{1}{\lambda} = m \cdot c$$

$$p = m \cdot c \quad (\text{الزخم}) \Rightarrow h \cdot \frac{1}{\lambda} = p \Rightarrow \lambda = \frac{h}{p}$$

هذا يعني ان السيل الالكتروني ذو نمط تداخلي ويشبه الفوتونات المكونة للاشعة

الميكانيكا الموجية :

استخدم العالم شرودنكر الرياضيات لدراسة ذرة الهيدروجين وتوصل الى معادلة تخص حركة الالكترون سميت بمعادلة الموجة



س27: علام تستند فكرة شرودنكر بخصوص حركة الالكترون حول الذرة ؟
ج/ تستند على انه : بدلا من ان نفكر في كون الالكترون يتحرك دائريا بمدار ثابت علينا ان نفترض سلسلة من الامواج تتحرك دائريا ضمن هذا المدار المستقر وان محيط المدار يساوي عدد مضاعف بسيط لطول الموجة وهذا السلوك الموجي يعطي احتمالية وجود الالكترون ضمن حدود هذه الامواج

س28: كيف يصف علم الميكانيكا الموجية حركة الالكترون وعلام تعتمد هذه الحركة ؟
ج/ يصفها بدلالة الدالة الموجية (الاوربتال) وهي تعتمد على :

1 - الطاقة الكلية 2 - طاقة الكامنة 3- احداثيات موقعة (x,y,z) 4 - طبيعة سلوكه

س29: عرف مبدأ اللادقة (مبدأ هايزنبرغ) ؟

ج/ لايمكن تحديد موقع جسيم وزخمه في آن واحد لانه اذا قيس احدهما بدقة ازيد الالايقين في دقة قياس الاخر .

نستنتج من ذلك : لايمكن رسم مسار محدد للالكترونات وانما هناك احتمالية ايجاد هذه الالكترونات في موقع معين باستخدام معادلة شرودنكر التي تتطلب ثلاثة اعداد كم تتعلق ب :

1 - طاقة الالكترون 2 - موضع الالكترون المحتمل 3 - شكل السحابة الالكترونية
ثم ادخل عدد كم اخر هو 4 - اتجاه حركة الالكترون حول نفسه

ليسد النقص الحاصل في تفسير خواص الالكترونات في الذرة ، (سوف يدرس هذا الموضوع مفصلا في الدراسة الجامعية)

اعداد الكم :

هي الاعداد التي يتم بموجبها معرفة الترتيب الالكتروني للذرات ومعرفة مستويات الطاقة وموقع كل الكترون فيها . وتشمل :

1 - عدد الكم الرئيسي n 2 - عدد الكم الثانوي l (الزخم الزاوي) 3 - عدد الكم المغناطيسي ml
4 - عدد الكم المغزلي ms

س30: عرف عدد الكم الرئيسي n ؟

ج/ عدد صحيح يحدد مستوى طاقة الالكترون ومعدل المسافة التي تفصله عن النواة وهو يتناسب طرديا معهما ويمكن ان يأخذ القيم : 1~7 فقط

س31: عرف عدد الكم الثانوي | ؟

ج/ عدد صحيح يحدد شكل السحابة الالكترونية التي يحتمل وجود الالكترون فيها والنتيجة من حركة الالكترون حول النواة ، ويمكن ان يأخذ القيم : 0 ، 1 ، 2 ، 3 اذا كان الالكترون الاخير يقع في المدار الثانوي s ، p ، d ، f على التوالي ، ومن الجدير بالذكر : ان المستوى الرئيسي يحتوي على عدد من المستويات الفرعية وكمايلي :

المدار الرئيسي	عدد المستويات الفرعية	انواع المستويات الفرعية
1	1	s
2	2	s , p
3	3	s , p , d
4	4	s , p , d , f

س32: عرف عدد الكم المغناطيسي ml ؟

ج/ عدد صحيح سالب او موجب يشير الى اتجاه الاوربتال حول النواة ، وكل مستوى ثانوي يمكن ان يتكون من اوربتال واحد او اكثر ، ويمكن ان يأخذ القيم التالية حسب موقع الالكترون الاخير :

المستوى الفرعي	عدد الاوربتالات	قيم ml المحتملة
s	1	0
p	3	+1 , 0 , -1
d	5	+2 , +1 , 0 , -1 , -2
f	7	+3 , +2 , +1 , 0 , -1 , -2 , -3

س33: عرف عدد الكم المغزلي ms ؟

ج/ عدد كسري سالب او موجب يشير الى اتجاه حركة دوران الالكترون حول نفسه ، ويمكن ان يأخذ قيمة $+\frac{1}{2}$ اذا كان الالكترون الاخير منفرد (يدور باتجاه عقرب الساعة) ، ويأخذ قيمة $-\frac{1}{2}$ اذا كان الالكترون الاخير مزدوج (يدور عكس عقرب الساعة)

س34: لماذا لايتنافر الالكترونين الموجودين في اوربتال واحد رغم ان كلاهما يحمل شحنة سالبة ؟

ج/ لان كل منهما يدور حول نفسه باتجاه يخالف دوران الاخر ويتكون نتيجة هذه الحركة مجالين مغناطيسين متعاكسين بالاتجاه يسببان انجذابهما لبعضهما الا ان الشحنة السالبة لكلاهما تمنع من التصاقهما مع بعض بسبب قوة التنافر

س35: عرف مبدا الاستثناء لباولي ؟

ج/ لايمكن لالكترونين في نفس الذرة ان يكون لهما نفس القيم من اعداد الكم الاربعة

كيفية كتابة الترتيب الالكتروني :

- 1 - يجب معرفة العدد الذري لذرة العنصر والذي من خلاله يمكن معرفة عدد الالكترونات التي سيتم توزيعها
- 2 - تملأ الاوربتالات بالالكترونات من الاقل طاقة الى الاعلى طاقة ويجب اتباع التسلسل التالي عند كتابة الترتيب الالكتروني :

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d

- 3 - كل اوربتال يستوعب عدد محدد من الالكترونات وكمايلي :

عدد الالكترونات	الاوربتال
2	s
6	p
10	d
14	f

- 4 - يجب ان تملأ الاوربتالات بالالكترونات حسب قاعدة هوند .

س36: عرف قاعدة هوند ؟

- ج / لا يحدث ازدواج بين الالكترونين في مستوى الطاقة الثانوي (الاوربتال) الا بعد ان تشغل اوربتالاته فرادا اولاً لتقليل التنافر بين الالكترونات قدر المستطاع
- 5 - بعض الذرات تكون اكثر استقراراً عندما تكون اوربتالاتها الخارجية مشبعة أو نصف مشبعة (تملأ بنصف طاقتها الاستيعابية من الالكترونات) مثل : Cu , Ag , Cr , Au , Pt , Mo
- 6 - في حالة الايون السالب يجب ان تضاف عدد الشحنات السالبة الى العدد الذري
- 7 - في حالة الايون الموجب يجب ان تطرح عدد الشحنات الموجبة من العدد الذري

س37: اكتب الترتيب الالكتروني ثم جد اعداد الكم الاربعة لذرة الحديد Fe عددها الذري 26 ؟

ج /



2 1 0 -1 -2

1↓	1	1	1	1
----	---	---	---	---

$$n = 3$$

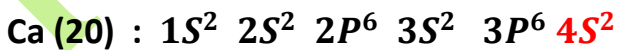
$$l = 2$$

$$ml = 2$$

$$ms = -\frac{1}{2}$$

س39: اكتب الترتيب الالكتروني ثم جد اعداد الكم الاربعة لذرة الكالسيوم Ca عددها الذري 20 ؟

ج /



0

1↓

$$n = 4$$

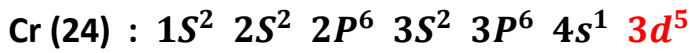
$$l = 0$$

$$ml = 0$$

$$ms = -\frac{1}{2}$$

س40: اكتب الترتيب الالكتروني ثم جد اعداد الكم الاربعة لذرة الكروم Cr عددها الذري 24 ؟

ج/



2	1	0	-1	-2
1	1	1	1	1

$$n = 3$$

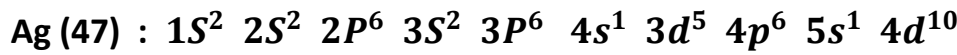
$$l = 2$$

$$ml = -2$$

$$ms = +\frac{1}{2}$$

س41: اكتب الترتيب الالكتروني ثم جد اعداد الكم الاربعة لذرة الفضة Ag عددها الذري 47 ؟

ج/



2	1	0	-1	-2
1↓	1↓	1↓	1↓	1↓

$$n = 4$$

$$l = 2$$

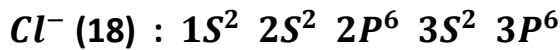
$$ml = -2$$

$$ms = -\frac{1}{2}$$

س42: اكتب الترتيب الالكتروني ثم جد اعداد الكم الاربعة لايون الكلور Cl^- ، العدد الذري لذرة الكلور 17 ؟

ج/

$Cl (17) \Rightarrow 17+1=18 \Rightarrow Cl^- (18)$ تضاف الشحنات السالبة الى العدد الذري \Leftarrow



1	0	-1
1↓	1↓	1↓

$$n = 3$$

$$l = 1$$

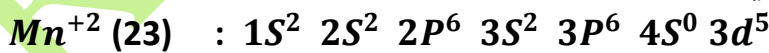
$$ml = -1$$

$$ms = -\frac{1}{2}$$

س43: اكتب الترتيب الالكتروني ثم جد اعداد الكم الاربعة لايون المنغنيز Mn^{+2} ، العدد الذري لذرة المنغنيز 25

ج/

$Mn (25) \Rightarrow 25-2=23 \Rightarrow Mn^{+2} (23)$ تطرح الشحنات الموجبة من العدد الذري \Leftarrow



2	1	0	-1	-2
1	1	1	1	1

$$n = 3$$

$$l = 2$$

$$ml = -2$$

$$ms = +\frac{1}{2}$$

س44: اذا كانت للالكترون الاخير لذرة عنصر ما اعداد الكم الاربعة الاتية :

$$n = 3 , l = 2 , ml = +1 , ms = -\frac{1}{2}$$

اكتب الترتيب الالكتروني لهذه الذرة ، وما العدد الذري لها ؟
ج/

$n = 3 \Rightarrow$ يقع الالكترون الاخير في المستوى الرئيسي الثالث } $3d$

$l = 2 \Rightarrow$ يقع الالكترون الاخير في المستوى الثانوي d

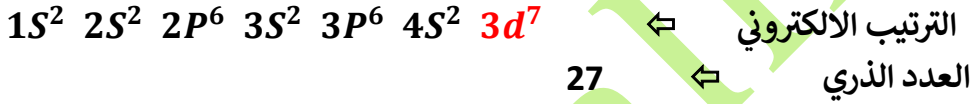
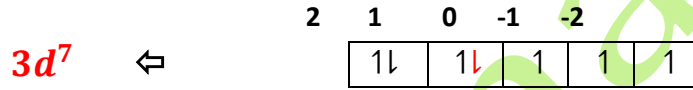
$ml = +1 \Rightarrow$ يقع الالكترون الاخير في الorbitال +1

$ms = -\frac{1}{2} \Rightarrow$ يكون الالكترون الاخير هو الثاني (مزدوج)

+2	+1	0	-1	-2
□	X	□	□	□

+2	+1	0	-1	-2
□	↓	□	□	□

بعد ذلك نقوم بملء الorbitالات بالالكترونات حسب قاعدة هوند حتى نصل الى موقع ذلك الالكترون الاخير



س45: اذا كانت للالكترون الاخير لذرة عنصر ما اعداد الكم الاربعة الاتية :

$$n = 4 , l = 1 , ml = -1 , ms = +\frac{1}{2}$$

اكتب الترتيب الالكتروني لهذه الذرة ، وما العدد الذري لها ؟
ج/

$n = 4 \Rightarrow$ يقع الالكترون الاخير في المستوى الرئيسي الرابع } $4p$

$l = 1 \Rightarrow$ يقع الالكترون الاخير في المستوى الثانوي p

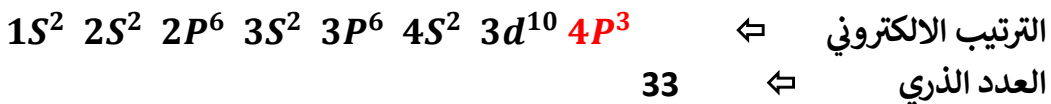
$ml = -1 \Rightarrow$ يقع الالكترون الاخير في الorbitال +1

$ms = +\frac{1}{2} \Rightarrow$ يكون الالكترون الاخير هو الاول (مفرد)

+1	0	-1
□	□	X

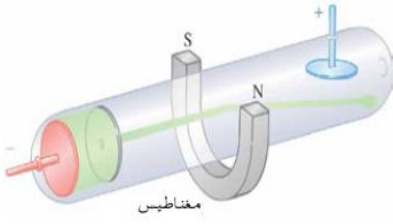
+1	0	-1
□	□	↑

بعد ذلك نقوم بملء الorbitالات بالالكترونات حسب قاعدة هوند حتى نصل الى موقع ذلك الالكترون الاخير



حل أسئلة الفصل الأول

(1 - 1) صف نموذج لانبوب التفريغ الكهربائي ، مع الرسم ، وشرح اكتشاف الالكترتون ؟



ج/ عبارة عن انبوبة زجاجية مفرغة من الهواء تحتوي على غاز الهيدروجين تحت ضغط منخفض مزودة بحاجز كاشف مغطى بكبريتيد الخارصين ، يوجد على طرفيها قطبين احدهما موجب وهو الانود والاخر سالب وهو الكاثود يوجد بالقرب منه لوح معدني به شق ضيق مستطيل .

عند تسليط تيار كهربائي على طرفي انبوبة التفريغ نلاحظ انطلاق حزمة من الاشعة الكهربائية من قطب الكاثود يصطدم اغلبها بالحاجز الموجود امامه ويعبر جزء منها من خلال الشق الضيق الموجود فيه باتجاه الانود وفسرت هذه الاشعة على انها سيل من الالكترونات

(2 - 1) ماخواص اشعة القناة ؟

- ج/ 1- تنجذب نحو القطب السالب دلالة على كونها ذات شحنة موجبة
2 - لها كتلة وسرعة دلالة على انها دقائق مادية واثقل من الالكترتون
3 - تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي

(3 - 1) ماذا تعني الرموز A , Z ؟

يمثل الرمز Z العدد الذري للعنصر وهو مساوي لعدد الالكترونات في تلك الذرة ، ويمثل الرمز A العدد الكتلي للعنصر وهو مساوي لمجموع عدد البروتونات والنيوترونات داخل النواة .

(4 - 1) اشرح ظاهرة التأثير الكهروضوئي وكيف فسرها اينشتاين وماذا اضاف هذا التفسير على طبيعة الضوء ؟

ج/ هي ظاهرة انبعاث الالكترونات من سطح الفلز عندما يسقط عليه الضوء وان انبعاث الالكترونات يعتمد على تردد الضوء الساقط (اي على طاقته) وتبدأ عملية الانبعاث عند تردد معين لكل فلز بحيث لا يحدث انبعاث اقل من ذلك التردد ولا تزداد الالكترونات المنبعثة عند زيادة ذلك التردد وانما تزداد طاقة الالكترونات المنبعثة . واطاف هذا التفسير الصفة الدقائقية الى جانب الصفة الموجية للضوء(الاشعاع الكهرومغناطيسي)

(5 - 1) ماذا يحدث للالكترتون عند اكتسابه طاقة ؟

ج/ عند اكتساب الالكترتون طاقة فانه سوف يستثار وينتقل الى مدار اخر ذو طاقة اعلى .

(6 - 1) ماهمية تعريض انبوبة التفريغ الكهربائي للمجالين المغناطيسي والكهربائي عند دراسة خواص الالكترونات والبروتونات ؟

ج/ وذلك لمعرفة هل هذه الالكترونات والبروتونات اجسام مشحونة ام لا وكذلك معرفة نوع تلك الشحنة حيث عندما تنجذب نحو القطب السالب فهي ذات شحنة موجبة وعندما تنجذب نحو القطب الموجب فهي ذات شحنة سالبة

(1 - 7) تكلم عن تجربة ميليكان و ماهمية ماتوصل اليه ؟

ج / وضعت قطيرات مشحونة بشحنة سالبة بين صفيحتين احدهما موجبة والاخرى سالبة حيث ان الصفيحة الموجبة في الاعلى تحاول جذب القطيرة في نفس الوقت الذي تميل الى النزول الى الاسفل بفعل الجذب الارضي وعند استقرار القطيرة في حالة السكون بين الصفيحتين ومن معرفة نصف قطرها وكثافتها وشدة المجال الكهربائي امكن حساب الشحنة ووجد انها تساوي $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

(1 - 8) كيف اكتشف رذرفورد النواة ، وماالعلاقة بين حجم الذرة ونواتها ؟

ج / قام العالم رذرفورد بقصف شريحة من الذهب بدقائق الفا (دقائق ذات طاقة عالية جدا) فوجد ان 99 % منها اخترقت الشريحة وبعضها انحرف بحدة وانعكس عدد قليل منها على طول مسارها ونتيجة لذلك فسر رذرفورد ان هذه الانحرافات دليل على ان الشحنة الموجبة والكتلة في شريحة الفلز متركزة في منطقة صغيرة جدا تسمى النواة تشغل حيزا صغيرا جداً من الذرة ومعظم حجمها فراغ تشغله الالكترونات قطر الذرة = 10^{-8} Cm وقطر النواة = 10^{-13} Cm ، اي ان قطر الذرة اكبر من قطر النواة بمائة الف مرة

(1 - 9) بين الاختلاف بين : أ) نموذج رذرفورد و ثومسون حول البناء الذري ، ب) نموذج رذرفورد وبور حول البناء الذري ج) اشكال المستويات الرئيسية عند بور ونظرية الكم ، د) طيف الانبعاث الخطي والمستمر

ج /
أ)

نموذج رذرفورد حول البناء الذري	نموذج ثومسون حول البناء الذري
الذرة تتكون من النواة التي تحتوي على البروتونات الموجبة والنيوترونات المتعادلة وتدور حولها الالكترونات السالبة الشحنة	الذرة عبارة عن كرة موجبة تحتوي على الالكترونات السالبة

ب)

نموذج بور حول البناء الذري	نموذج رذرفورد حول البناء الذري
تتحرك الالكترونات حول النواة في مدارات ذات حجم ثابت وطاقة ثابتة ولايشع طاقة اثناء الدوران وان الطاقة تنبعث فقط عند انتقال الالكترون من مدار ذو طاقة اعلى الى مدار ذو طاقة ادنى	تتحرك الالكترونات حول النواة في مدارات عشوائية بمسار منحنى وبسرعة ثابتة ، هذا يعني انه يفقد طاقته باستمرار مما يؤدي الى تباطؤه واصطدامه بالنواة ، وهذا غير ممكن

ج)

اشكال المستويات الرئيسية عند بور	اشكال المستويات الرئيسية عند بور
مدارات ذات انصاف اقطار محددة ويزداد نصف قطر المدار كلما ابتعد عن النواة ولكل مدار طاقة محده تزداد كلما ابتعد عن النواة	مدارات عبارة عن سلسلة من الامواج ومحيط المدار يساوي عدد مضاعف بسيط لطول موجة الالكترون واحتمالية وجوده ضمن هذه الامواج

طيف الانبعاث المستمر	طيف الانبعاث الخطي
الطيف الناتج من تحلل ضوء الشمس الى الوانه الاساسية (من البنفسجي الى الاحمر) ، وسمي بالمستمر لعدم وجود مناطق منفصلة بين الالوان	الطيف الناتج من تسخين ذرات العناصر في انبوبة التفريغ الكهربائي وسمي بالخطي لانه يتكون من عدد قليل من خطوط الضوء تفصلها مسافات معتمة نسبيا

(10 - 1) اشتق العلاقة الرياضية : $\lambda = \frac{h}{p}$ بالاستناد الى معادلتى بلانك واينشتاين ؟

ج/

$$E = h \cdot \nu \quad \Rightarrow \quad (\text{حسب بلانك})$$

$$E = m \cdot c^2 \quad \Rightarrow \quad (\text{حسب اينشتاين})$$

$$h \cdot \nu = m \cdot c^2$$

$$(\text{التردد}) \nu = \frac{c}{\lambda} \quad \Rightarrow \quad h \cdot \frac{c}{\lambda} = m \cdot c^2 \quad \Rightarrow \quad h \cdot \frac{1}{\lambda} = m \cdot c$$

$$(\text{الزخم}) p = m \cdot c \quad \Rightarrow \quad h \cdot \frac{1}{\lambda} = p \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{h}{p}$$

(11 - 1) ما الفرق بين المستوى الثانوي والاوربتال ، وما عدد الاوربتالات في المستويات الاربعة الاولى ؟

ج/ المستوى الثانوي : عدد صحيح يحدد شكل السحابة الالكترونية التي يحتمل وجود الالكترون فيها والناتجة من حركة الالكترون حول النواة ، ويمكن ان يحتوي المستوى الثانوي على مجموعة مختلفة من الاوربتالات الاوربتال : هو الحيز الذي يحتمل وجود الالكترون فيه وهو يعتمد على الطاقة الكلية وطاقته الكامنة واحداثيات موضعه (X , Y , Z) .

(12 - 1) ما المقصود بتردد الموجة ، وما وحدات التردد ، ثم اذكر العلاقة الرياضية بين التردد والطول الموجي ؟

ج/ تردد الموجه : هو عدد الامواج المنتظمة والكاملة التي تتكرر في الثانية الواحدة عندما يمر الاشعاع بنقطة محددة في الفضاء ، ويعبر عنه بعدد الدورات في الثانية الواحدة $\frac{c}{\lambda}$ (الهيرتز) ،
والعلاقة بين التردد والطول الموجي هي علاقة عكسية

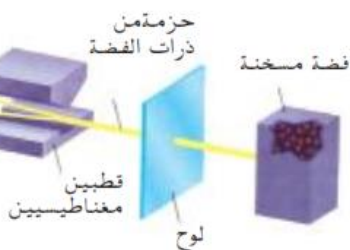
$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

(13 - 1) اشرح تجربة اوتوسترون ، وبين اهميتها ؟

ج/ تم امرار حزمة من ذرات الفضة المتعادلة (بخار الفضة)

بين قطبي مغناطيس ووجد ان الحزمة تنفلق الى حزمتين منفصلتين كل منها باتجاه مختلف ، فسرت بان كل الكترون يسلك سلوك مغناطيس دقيق وهذا السلوك المغناطيسي ناتج من دورانه حول نفسه و ان كل الكترون يدور باتجاه عقرب

الساعة يولد مجال مغناطيسي معاكس للآخر الذي يدور باتجاه معاكس لعقرب الساعة مما يؤدي الى انجذابهما لبعض ، الا ان تشابه شحنتهما السالبة تمنع من التصاقهما ببعضهما .



(1 - 14) ماذا تفترض نظرية الكم ؟

ج / تفترض ان الاشعة الكهرومغناطيسية عبارة عن حزمة من الكمات ((الكم هو : هو الحد الادنى من الطاقة التي يمكن ان يفقدها او يكتسبها الجسم وهي لاتتم بصورة مستمرة وانما بشكل دفعات))
وان الاجسام الساخنة تنبعث منها طاقة على شكل كمات ويتوقف مقدار الكم على تردد الاشعاع المنبعث :
حيث ان E : الطاقة

$$E = h \nu$$

h : ثابت بلانك وقيمتة 6.63 × 10⁻³⁴ J.s

(1 - 15) علل ما يأتي :

أ - عدم تنافر الالكترונים الموجودين في نفس الاوربتال ؟

ج / لان كل منهما يدور حول نفسة باتجاه يخالف دوران الاخر ويتكون نتيجة هذه الحركة مجالين مغناطيسين متعاكسين بالاتجاه يسببان انجذابهما لبعضهما الا ان الشحنة السالبة لكلاهما تمنع من التصاقهما مع بعض بسبب قوة التنافر

ب - تعتبر تجربة ميليكان مكتملة لتجربة ثومسون ؟

ج / لان ثومسون استطاع ايجاد نسبة الشحنة الى كتلة الالكترون واستطاع ميليكان قياس شحنة الالكترون ومن خلال هاتين العلاقتين امكن قياس كتلة الالكترون بدقة .

ج - يتسع الغلاف الثانوي S لالكترونين فقط اما المستوى الثانوي P فيتسع لستة الكترونات فقط ؟

ج / لان الغلاف الثانوي S يحتوي على اوربتال واحد بينما الغلاف P يحتوي على ثلاث اوربتالات وكما هو معلوم ان الاوربتال الواحد يتسع لالكترونين

د - لايمكن تعيين موقع وزخم الالكترون في الذرة بدقة عالية في آن واحد ؟

ج / لانه اذا قيس احدهما بدقة ازداد اللايقين في دقة قياس الاخر حسب مبدأ اللادقة لهايزنبرغ .

ه - امتلاء المستوى الثانوي 3P بالالكترونات بعد المستوى الثانوي 3S ؟

ج / لان المستوى الثانوي 3P طاقته اعلى من طاقة المستوى 3S وان الالكترون يفضل اشغال المستويات الاقل طاقة اولاً .

(1 - 16) عرف اعداد الكم الاربعة (n , l , ml , ms) وماذا نستفيد من كل منها ؟

ج / عدد الكم الرئيسي n : عدد صحيح يحدد مستوى طاقة الالكترون ومعدل المسافة التي تفصله عن النواة وهو يتناسب طرديا معهما ويمكن ان يأخذ القيم : 1~7 فقط .

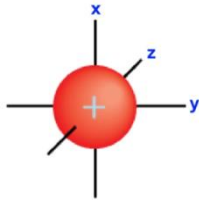
عدد الكم الثانوي l : عدد صحيح يحدد شكل السحابة الالكترونية التي يحتمل وجود الالكترون فيها والنتيجة من حركة الالكترون حول النواة ، ويمكن ان يأخذ القيم : 0 ، 1 ، 2 ، 3 اذا كان الالكترون الاخير يقع في المدار الثانوي s ، p ، d ، f على التوالي

عدد الكم المغناطيسي ml : عدد صحيح سالب او موجب يشير الى اتجاه الاوربتال حول النواة ، وكل مستوى ثانوي يمكن ان يتكون من اوربتال واحد او اكثر

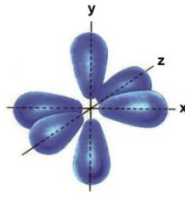
عدد الكم المغزلي ms : عدد كسري سالب او موجب يشير الى اتجاه حركة دوران الالكترون حول نفسة ، ويمكن ان يأخذ قيمة $+\frac{1}{2}$ اذا كان الالكترون الاخير منفرد (يدور باتجاه عقرب الساعة) ، ويأخذ قيمة $-\frac{1}{2}$ اذا كان الالكترون

الاخير مزدوج (يدور عكس عقرب الساعة)

(1 - 17) ارسم شكل الاوربيتال عندما تكون قيمة $l = 0$ ، وعندما تكون قيمة $l = 1$ ؟



شكل الاوربيتال $l=0$



شكل الاوربيتال $l=1$

ج/

(1 - 18) ماذا نعني بكل مما يأتي : أ- الفوتون ، ب- طول الموجة ، ج- الصفة المزدوجة للالكترونات ؟

ج/ أ- جسيم من الاشعاع الكهرومغناطيسي له كتلة تساوي صفر ولكنه يحمل كما من الطاقة تعتمد على تردد الموجة الكهرومغناطيسية وتمتاز هذه الطاقة بالحد الأدنى من التردد اللازم لانبعث الالكترونات والتغلب على طاقة ارتباطها بالنواة

ب- المسافة الفاصلة بين قمتين موجيتين متعاقبتين ويرمز لها λ ووحدها المتر واجزاءه

ج- للالكترون طبيعتان : دقائقية تمثل كتلة الالكترون الواحد وموجية تمثل الطول الموجي المصاحب لحركته

(1 - 19) ماذا يستفاد من قاعدة هوند في عملية الترتيب الالكتروني ؟

ج/ يستفاد منها في توزيع الالكترونات على الاوربتالات بشكل مفرد واحدا بعد الاخر اولاً ثم نبدا بعملية ازدواج الالكترونات في نفس الاوربتال .

(1 - 20) بين مايلي : أ- مبدأ هايزنبرغ ، ب- مبدأ الاستثناء لباولي ، ج- كيف يمكن للذرة ان تصدر فوتونا ، د- كيف استطاع شرودنكر من تفسير طيف الذرات التي لها عدد ذري اعلى من الهيدروجين ؟

ج/

أ- لايمكن تحديد موقع جسيم وزخمه في آن واحد لانه اذا قيس احدهما بدقة ازداد اللايقين في دقة قياس الاخر .

ب- لايمكن للكترونين في نفس الذرة ان يكون لهما نفس القيم من اعداد الكم الاربعة .

ج- عندما تستثار الذرة ينتقل الالكترون الى مدار ذو طاقة اعلى وعندما يعود ذلك الالكترون الى مداره الاصلي سوف يفقد تلك الطاقة على شكل اشعاع كهرومغناطيسي (فوتون) ذو طاقة مساوية الى الفرق بين طاقتي هذين المستويين

د- اقترح انه بدلا من ان نفكر في كون الالكترون يتحرك دائريا بمدار ثابت علينا ان نفترض سلسلة من الامواج

تتحرك دائريا ضمن هذا المدار المستقر وان محيط المدار يساوي عدد مضاعف بسيط لطول الموجة وهذا السلوك

الموجي يعطي احتمالية وجود الالكترون ضمن حدود هذه الامواج ، أي لايمكن تحديد موقعة وزخمه في نفس الوقت

ولان حركته غير ثابتة فأن هناك اكثر من دالة لتحديد ذلك وكل دالة لها طاقة خاصة بها

(1 - 21) ما قيم اعداد الكم الرئيسية والثانوية والمغناطيسية في المستوى الرئيسي الثالث والرابع ؟

ج /

n	l		ml
3	0	3s	0
3	1	3p	+1, 0, -1
3	2	3d	+2, +1, 0, -1, -2
4	0	4s	0
4	1	4p	+1, 0, -1
4	2	4d	+2, +1, 0, -1, -2
4	3	4f	+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3

(1 - 22) اذا علمت ان قيم اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير لكل من الذرات (أ ، ب ، ج) على التوالي :

أ- $n = 4$, $l = 2$, $ml = +1$, $ms = -\frac{1}{2}$

ب- $n = 2$, $l = 0$, $ml = 0$, $ms = +\frac{1}{2}$

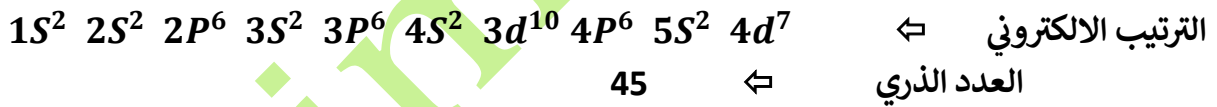
ج- $n = 3$, $l = 1$, $ml = -1$, $ms = -\frac{1}{2}$

اكتب الترتيب الالكتروني للذرات (أ ، ب ، ج) ، وما العدد الذري لكل منها ؟

ج /

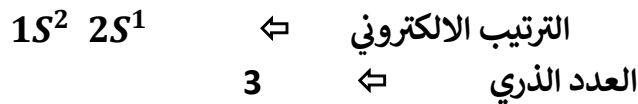
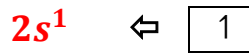
أ-

2 1 0 -1 -2



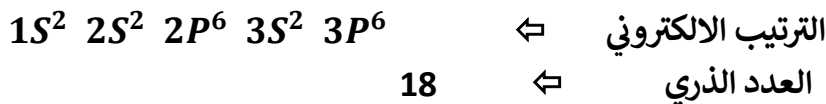
ب -

0



ج -

1 0 -1



(1 - 23) اذكر عنصرين على الاقل ينتهي توزيعهما الالكتروني الاخير بالمستويات d^6 , s^2 ؟

ج/

$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^6$ ← عنصر عدده الذري 26
 $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4P^6 5S^2 4d^6$ ← عنصر عدده الذري 44

(1 - 24) اكتب الترتيب الالكتروني للايونات التالية : Cu^{+2} , Cu^{+1} ، عدده الذري 29 ؟

ج/

Cu^{+1} : $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10}$
 Cu^{+2} : $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^9$

(1 - 25) اكتب الترتيب الالكتروني للذرات والايونات التالية : $79Au$, $34Se$, $16S^{=}$, $37Rb$, $50Sn$ ؟

ج/

$50Sn$: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4P^6 5S^2 4d^{10} 5P^2$
 $37Rb$: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4P^6 5S^1$
 $16S^{=}$: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6$
 $34Se$: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4P^4$
 $79Au$: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4P^6 5S^2 4d^{10} 5P^6 6S^1 4f^{14} 5d^{10}$

(1 - 26) قارن بين اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير لكل من الذرات الاتية : $38Sr$, $21Sc$, $20Ca$ ؟

ج/

$20Ca$: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2$
 $21Sc$: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^1$
 $38Sr$: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10} 4P^6 5S^2$

	n	l	ml	ms
$20Ca$	4	0	0	$-\frac{1}{2}$
$21Sc$	3	2	+2	$\frac{1}{2}$
$38Sr$	5	0	0	$-\frac{1}{2}$

(1 - 27) اكتب الترتيب الالكتروني لذرة F و ثم اكتب اعداد الكم لجميع الالكترونات فيها وبين المبدأ الذي يتوافق

من خلال ملاحظتك لقيم اعداد الكم للالكترونات ؟

ج/

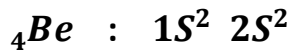
$9F$: $1S^2 2S^2 2P^5$

	n	l	ml	ms
الاول	1	0	0	$+\frac{1}{2}$
الثاني	1	0	0	$-\frac{1}{2}$

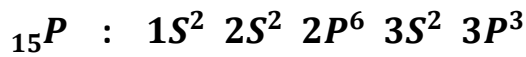
الثالث	2	0	0	$+\frac{1}{2}$
الرابع	2	0	0	$-\frac{1}{2}$
الخامس	2	1	+1	$+\frac{1}{2}$
السادس	2	1	0	$+\frac{1}{2}$
السابع	2	1	-1	$+\frac{1}{2}$
الثامن	2	1	+1	$-\frac{1}{2}$
التاسع	2	1	0	$-\frac{1}{2}$

(1 - 28) عين قيم اعداد الكم الاربعة للالكترونات الموجودة في المستوى الرئيسي الاخير لكل من الذرات الاتية
 ${}_{4}\text{Be}$, ${}_{15}\text{P}$ ؟

ج /



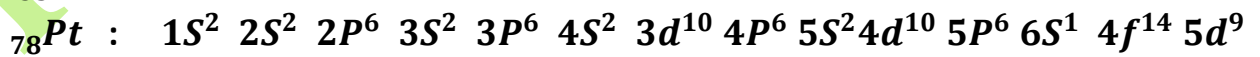
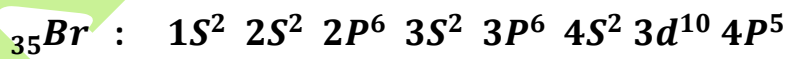
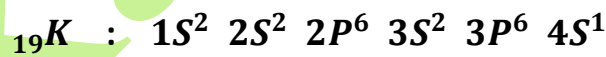
الالكترون	n	l	ml	ms
3	2	0	0	$+\frac{1}{2}$
4	2	0	0	$-\frac{1}{2}$



الالكترون	n	l	ml	ms
11	3	0	0	$+\frac{1}{2}$
12	3	0	0	$-\frac{1}{2}$
13	3	1	1+	$+\frac{1}{2}$
14	3	1	0	$+\frac{1}{2}$
15	3	1	1-	$+\frac{1}{2}$

(1 - 29) عين قيم اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير لكل من الذرات الاتية
 ${}_{78}\text{Pt}$, ${}_{35}\text{Br}$, ${}_{19}\text{K}$ ؟

ج /



	n	l	ml	ms
${}_{19}\text{K}$	4	0	0	$+\frac{1}{2}$
${}_{35}\text{Br}$	4	1	-1	$+\frac{1}{2}$
${}_{78}\text{Pt}$	5	2	-2	$+\frac{1}{2}$

1 - 30 اختر الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

1 - عند تقريب قطب باحث عن الشمال لمغناطيس على الاشعة الكاثودية فإن الخط المضيء يتقوس الى :
أ - الاسفل ب - الاعلى ج - لاتتأثر

2 - كتلة الالكترن الواحد تساوي :

أ - $1.76 \times 10^{11} \text{ C/kg}$ ب - $1.6 \times 10^{-19} e$ ج - $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

3 - ينسب اكتشاف النيوترون الى العالم :

أ - ثومسون ب - هنري موزلي ج - جيمس شادويك

4 - يتناسب طول الموجة الضوئية مع ترددها تناسباً :

أ - طردياً ب - عكسياً ج - متساوياً

5 - في ظاهرة التأثير الكهروضوئي اذا تجاوز الاشعاع القيمة الدنيا للانبعاث :

أ - يزداد عدد الالكترونات المنبعثة ب - يقل عدد الالكترونات المنبعثة ج - تزداد طاقة الالكترون

6 - عدد الكم الذي يحدد شكل السحابة الالكترونية هو :

أ - الرئيسي ب - الثانوي ج - المغناطيسي

7 - قطر الذرة اكبر من نواتها بمقدار :

أ - 1000 ب - 10000 ج - 100000

8 - اذ كانت قيمة $n=2$ فانه هناك :

أ - قيمة واحدة لعدد الكم الثانوي = 0 ب - قيمتان لعدد الكم الثانوي = 0 ، 1

ج - ثلاث قيم محددة لعدد الكم الثانوي = 0 ، 1 ، 2

9 - المبدأ الذي ينص على انه لايمكن لالكترونين في نفس الذرة ان يكون لهما قيم واحدة لكل اعداد الكم الاربعة هو

أ - مبدأ عدم الدقة لهايزنبرغ ب - مبدأ الاستثناء لباولي ج - مبدأ قاعدة هوند

10 - اذا انتهى التوزيع الالكتروني بالمستوى الثانوي $2P^6$ فهناك احتمال ان يكون :

أ - ذرة عنصر واحد فقط وهو $_{10}\text{Ne}$ ب - ذرتي عنصر هما $_{10}\text{Ne}$ و $_{10}\text{F}$

ج - اكثر من ذرة عنصر بالاضافة الى $_{10}\text{Ne}$ (العناصر التي فقدت او اكتسبت الكترونات لتشابة $_{10}\text{Ne}$)

11 - اذا انتهى التوزيع الالكتروني بالترتيب $4s^2 3d^5$ فإن اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير تكون :

أ- $n = 3$, $l = 2$, $ml = -2$, $ms = +\frac{1}{2}$

ب- $n = 4$, $l = 2$, $ml = +2$, $ms = +\frac{1}{2}$

ج- $n = 4$, $l = 2$, $ml = -2$, $ms = +\frac{1}{2}$

12 - اذ كانت قيم اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير في ذرة عنصر ما هي :

$n = 3$, $l = +1$, $ml = 0$, $ms = +\frac{1}{2}$

فإن العدد الذري للعنصر هو :

ج - 14

ب - 13

أ - 12

13 - اذ كانت قيم اعداد الكم الاربعة للالكترون ما قبل الاخير في ذرة عنصر ما هي :

$n = 2$, $l = +1$, $ml = 0$, $ms = -\frac{1}{2}$

فإن العدد الذري للعنصر هو :

ج - 11

ب - 10

أ - 9

14 - الترتيب الالكتروني لذرة عنصر هو $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ فان اعداد الكم الاربعة للالكترونات

الموجودة في المستوى الثاني $3p^3$ سوف تختلف فقط في :

أ - عدد الكم الثاني ب - عدد الكم المغناطيسي ج - عدد الكم المغزلي

15 - اعداد الكم الاربعة للالكترونات الموجودة في المستوى الثاني $4s^2$ سوف تختلف فقط في :

أ - عدد الكم الثاني ب - عدد الكم المغناطيسي ج - عدد الكم المغزلي

16 - اعداد الكم الاربعة للالكترونات الموجودة في المستوى الثاني $5p^6$ سوف تختلف فقط في :

أ - عدد الكم الثاني والمغزلي ب - عدد الكم الثاني والمغناطيسي ج - عدد الكم المغناطيسي والمغزلي

17 - افترض بور في نظريته ان الالكترونات تدور في مدارات ذات :

أ - حجم ثابت وطاقة ثابتة ب - حجم ثابت وطاقة متغيرة ج - حجم متغير وطاقة ثابتة

18 - في انبوب التفريغ الكهربائي تسمى الجسيمات الموجبة التي تنزلق من خلال الثقب الى منطقة خلف الكاثود

أ - الاشعة الكاثودية ب - اشعة القناة ج - اشعة X

19 - اذا فرضنا ان الذرة تشمل نواتها بروتونات فقط فهذا يعني لايوجد اختلاف في :

أ - العدد الذري لجميع العناصر ب - عدد الكتلة لجميع العناصر ج - عدد الكتلة لذرات لعنصر الواحد

- 20 - افترض بلانك عندما كان يدرس ظاهرة انبعاث الضوء من الاجسام الساخنة انها تطلق :
 أ - طاقة كهرومغناطيسية على شكل موجات ب - طاقة كهرومغناطيسية على شكل كميات صغيرة محددة ج - طاقة كهرومغناطيسية على شكل كميات صغيرة مستمرة
- 21 - تكون الذرة في حالة استثارة عندما :
 أ - تكون طاقة الذرة بالمستوى المستقر ب - يصبح مستوى الطاقة الكامنة في الذرة اعلى من المستوى المستقر ج - تفقد الطاقة في شكل اشعة كهرومغناطيسية (فوتون)
- 22 - عدد الكم الذي يشير الى اتجاه الاوربتال حول النواة هو :
 أ - عدد الكم الثانوي ب - عدد الكم المغناطيسي ج - عدد الكم المغزلي
- 23 - عدد الكم الرئيسي تكون قيمته مساوية دائما لعدد :
 أ - المستويات الثانوية ب - الاوربتالات ج - الالكترونات
- 24 - يدور الالكترون في مدار ثابت ذي قطر محدد وطاقة محددة (حسب بور) ونتيجة دورانه هذا فإنه :
 أ - يبعث طاقة ب - يمتص طاقة ج - لا يبعث طاقة

الأجوبة :

- | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| أ-1 | ج-2 | ج-3 | ب-4 | ج-5 | ب-6 | ج-7 | ب-8 |
| ب-9 | ج-10 | أ-11 | ج-12 | ب-13 | ب-14 | ج-15 | ج-16 |
| أ-17 | ب-18 | ج-19 | ب-20 | ب-21 | ب-22 | أ-23 | ج-24 |

Kasim alnasiry

الفصل الثاني : قوى الترابط والاشكال الهندسية للجزيئات

مقدمة :

- ☑ تعتبر الغازات النبيلة (He , Ne , Ar , Kr , Xe , Rn) خاملة كيميائياً اي انها لاتدخل في اي نوع من التفاعلات الكيميائية وذلك بسبب كون مستوى الطاقة الخارجي لها مشبع بالالكترونات فتكون مستقرة كيميائياً .
- ☑ بعض الغازات مثل : O_2 , N_2 , S_6 تكون مشابهه للغازات النبيلة من حيث ان اغلفتها الخارجية وصلت الى حالة الاشباع بعد اتحاد الذرتين واعادة ترتيب الكتروناتها الخارجية .
- ☑ اغلب العناصر الموجودة في الطبيعة تدخل تفاعلات متنوعة عن طريق فقدان او اكتساب او المشاركة بالكترون واحد او اكثر للوصول الى الترتيب الالكتروني لاقرب غاز نبيل .

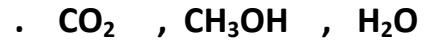
س1: لماذا تعتبر الغازات النبيلة غازات خاملة ؟ لان اغلفتها الخارجية وصلت الى حالة الاشباع .

س2: لماذا تميل اغلب العناصر الى الدخول في تفاعلات متنوعة ؟ للوصول الى الترتيب الالكتروني لاقرب غاز نبيل

التأصر الكيميائي :

س3: عرف التأصر الكيميائي ؟

هو كيفية ارتباط الذرات او الايونات او الجزيئات مع بعضها لتكوين الجزيئات الايونية والتساهمية وغيرها مثل جزيئة :



التفاعل الكيميائي :

س4: عرف التفاعل الكيميائي ؟

هو عملية اتحاد ذرات عنصرين او اكثر لتشكيل جزيء او مركب له صفات كيميائية او فزيائية تختلف تماماً عن خواص الذرات الداخلة في التفاعل .

س5: ماهي مميزات وشروط التفاعل الكيميائي ؟

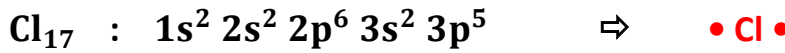
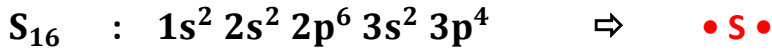
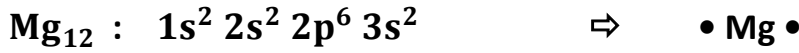
- 1) لاتدخل نوى الذرات ولا الالكترونات الموجودة في الاغلفة الداخلية في التفاعل
- 2) يقتصر التفاعل الكيميائي على الالكترونات الخارجية (الكترونات التكافؤ)
- 3) تكون قوى الترابط بين ذرات العناصر متباينة اعتماداً على نوع الاصرة وكهروسالبية الذرات
- 4) الطاقة اللازمة لتفكيك المركب هي نفسها الطاقة المنبعثة عند الاتحاد
- 5) عند اتحاد ذرات العناصر يحدث اعادة ترتيب للالكترونات الموجودة في الاوربتالات الخارجية فقط وصولاً لحالة الاشباع الاستقرار.

رمز لويس :

س6: عرف رمز لويس ؟

ج / عبارة عن كتابة رمز العنصر الكيميائي محاطاً بعدد من النقاط تمثل عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي لذرة العنصر ويتم توزيع هذه النقاط على الجهات الاربعة المحيطة بالرمز بحيث لاتزيد على نقطتين في كل جهة وبشكل متناظر .

س7: اكتب رمز لويس لكل من الذرات والايونات الاتية : Ne_{10} , Mg_{12} , S_{16} , Cl_{17} ؟



قاعدة الثمانية :

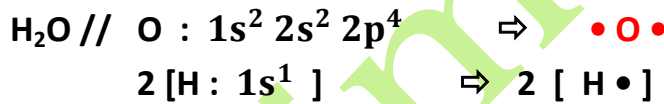
س8: عرف قاعدة الثمانية ؟

ج / تعني ان الذرة المركزية في الجزيئة تحاط بعدد من الالكترونات تمثل عدد المزدوجات الالكترونية المتأصرة والغير متأصرة ، فاذا كان مجموعها ثمانية يقال عن الذرة تنطبق عليها قاعدة الثمانية اما اذا كان المجموع اقل او اكثر من ذلك فلاتنطبق عليها القاعدة .

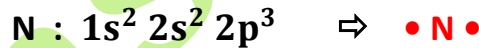
س9: أي من الجزيئات التالية تنطبق على ذرتها المركزية قاعدة الثمانية مع بيان السبب : H_2O , NH_3 , BF_3 ,

PCl_5 علماً ان الاعداد الذرية : H_1 , O_8 , N_7 , B_5 , F_9 , P_{15} , Cl_{17}

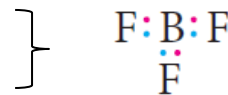
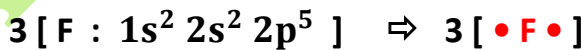
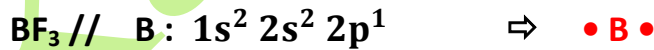
الحل /



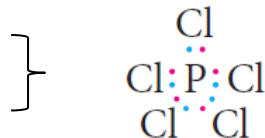
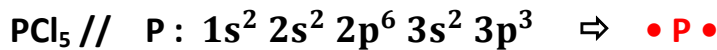
تنطبق عليها القاعدة لان الذرة المركزية محاطة بثمان الكترونات .



تنطبق عليها القاعدة لان الذرة المركزية محاطة بثمان الكترونات



لا تنطبق عليها القاعدة لان الذرة المركزية محاطة بستة الكترونات



لاتنطبق عليها القاعدة لان الذرة المركزية محاطة بعشرة الكترونات

الواصر الكيميائية:

س10: عرف الواصر الكيميائية ؟

ج / هي القوى التي تربط بين ذرات العناصر لتكوين جزيء متماسك وتعتمد قوتها على الترتيب الالكتروني للذرات وهي تتكون نتيجة فقدان او اكتساب او المشاركة بالكترون واحد او اكثر من الغلاف الخارجي للذرات .

س11: عرف الاصرة الايونية ؟

ج / هي قوة جذب الكترولستاتيكي بين ايونين احدهما موجب والاخر سالب تكونا نتيجة انتقال الكترولن من ذرة ذات كهروسلبية واطئة (الفلزات القلوية والاتربة القلوية) الى ذرة ذات كهروسلبية عالية (الهالوجينات) مثل : $NaCl$, $MgCl_2$, NaH

س6: ماهي مميزات المركبات الايونية ؟

ج / 1 - ذات ترتيب هندسي منتظم (شبي بلوري)

2 - درجة انصهارها عالية

3 - غير موصلة للكهرباء عدا محاليلها

4 - تذوب بالمذيبات القطبية كالماء ولا تذوب في المذيبات اللاقطبية كالبنزين

س12: عرف الاصرة التساهمية ؟

ج / هي قوة ربط بين ذرتين نتيجة مشاركتهما بالمزدوج الالكتروني ولا تظهر شحنات سالبة جزئية على الذرات وغالبا ماتكون بين اللافلزات وهي على نوعين اصرة تساهمية نقية واصرة تساهمية مستقطبة اعتمادا على الفرق في الكهروسلبية بين الذرتين

س13: عرف الاصرة التساهمية النقية ؟

ج / هي قوة ربط تنشأ بين ذرتي العنصر الواحد او بين ذرتي عنصرتين مختلفتين بحيث يكون الفرق في الكهروسلبية بينهما صفر مثل : N_2 , Cl_2 , O_2 , F_2

س14: عرف الاصرة التساهمية المستقطبة ؟

ج / هي قوة ربط تنشأ بين ذرتين متقاربتين بالكهروسلبية الفرق بينهما (0-1.7) بحيث تحمل احدى الذرتين في الجزيئة الناتجة شحنة جزئية سالبة δ^- والاخرى شحنة جزئية موجبة δ^+

س15: ماهي مميزات المركبات التساهمية ؟

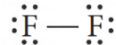
ج / 1 - ذات ترتيب هندسي غير منتظم

2 - درجة انصهارها منخفضة

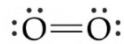
3 - غير موصلة للكهرباء عدا محاليلها

4 - لا تذوب بالمذيبات القطبية كالماء وتذوب في المذيبات اللاقطبية كالبنزين

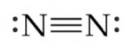
س16: كيف تصنف المركبات التساهمية اعتمادا على عدد المزدوجات الالكترونية الرابطة مع ذكر مثال على كل نوع ؟



ج / 1 - مركبات تساهمية احادية مثل الفلور F_2



2 - مركبات تساهمية ثنائية مثل الاوكسجين O_2



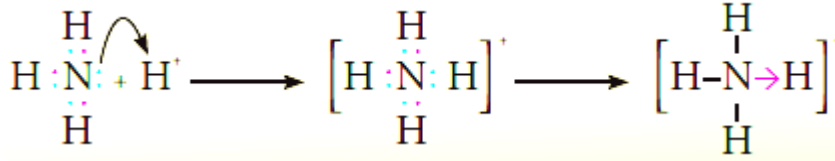
3 - مركبات تساهمية ثلاثية مثل النتروجين N_2

س17: عرف الاصرة التناسقية ؟

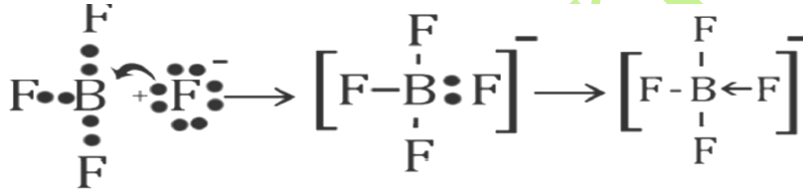
ج / نوع خاص من الاصرة التساهمية لكن المساهمة تكون من طرف واحد ، وتنتج عندما تهب احدى الذرتين زوج الكروني الى الاخرى ليصبح مشتركا بينهما . وتكون الاصرة التناسقية اطول واضعف من الاصرة التساهمية . تسمى الذرة المانحة بقاعدة لويس حيث تحتوي على مزدوج الكروني حر مثل الاوكسجين في الماء او النتروجين في الامونيا .

وتسمى الذرة المستقبلة بحامض لويس وغالبا ماتكون من الفلزات ولها اوربتال فارغ نوع مثل النيكل و ايون الهيدروجين

س18: مثل ايون NH_4^+ باستخدام ترتيب رمز لويس وتكوين الاصرة التناسقية ؟
ج /



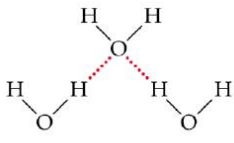
س19: مثل ايون BF_3^- باستخدام ترتيب رمز لويس وتكوين الاصرة التناسقية ؟
ج /



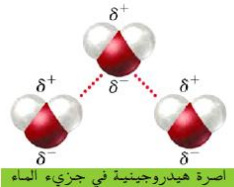
س20: عرف الاصرة الفلزية ؟

ج / قوة ربط بين ذرات العنصر الفلزي الواحد ناتجة عن امتلاك هذه الذرات الكترونات حرة في اغلفتها الخارجية تسهم في تكوين بلورة من الذرات مع بقاء حرية الحركة لهذه الالكترونات في البلورة لذلك فهي موصلة جيدة للحرارة والكهرباء ، تزداد قوة الاصرة الفلزية بزيادة كثافة الشحنة الموجبة الناتجة عن فقدان الالكترون وبالتالي زيادة درجة الانصهار والغليان والصلابة

س21: عرف الاصرة الهيدروجينية ؟



ج / قوة ربط فيزيائية ضعيفة تنشأ في بعض الجزيئات الحاوية على الاوكسجين او النتروجين او الفلور بالاضافة الى الهيدروجين ، وتنتج من التجاذب بين الطرف الموجب (الهيدروجين) والطرف السالب (الاوكسجين او النتروجين او الفلور) وان وجود الاصرة الهيدروجينية في المركب يزيد من درجة غليانه وانصهاره



اصرة هيدروجينية في جزيء الماء

س22: لماذا تطفو قطعة من الثلج المتجمد في الماء ، في حين لاتطفو قطعة من البنزين المتجمد فيه ؟

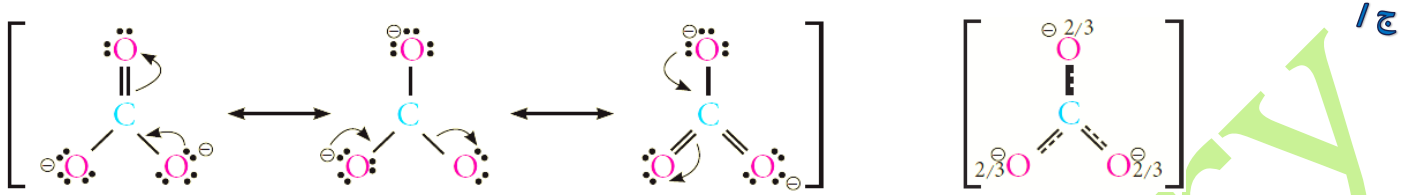
ج / بسبب وجود الاواصر الهيدروجينية بين جزيئاته مما تسبب تمدد الماء المتجمد وبالتالي يزداد حجمه وتقل كثافته فيطفو .

الرنين (الريزونانس) :

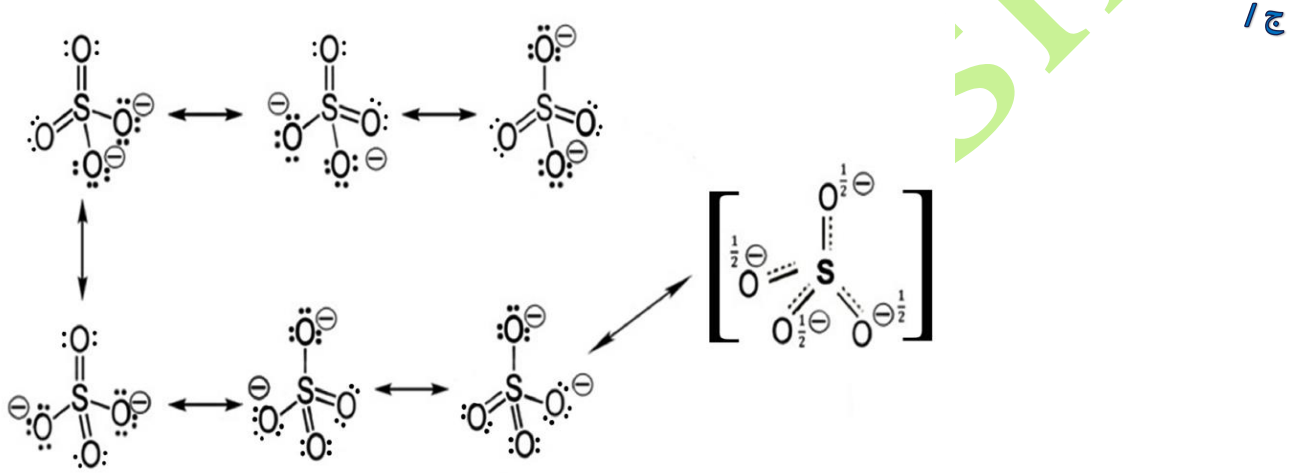
س23: عرف الرنين ؟

ج / هي ظاهرة عدم تمركز الكترولونات التكافؤ والشحنات السالبة والموجبة حول نوى ذرات محددة في الجزيئة او الايون بحيث تبدو وكأنها ملكا لجميع الذرات مما يجعلها اكثر استقرارا :

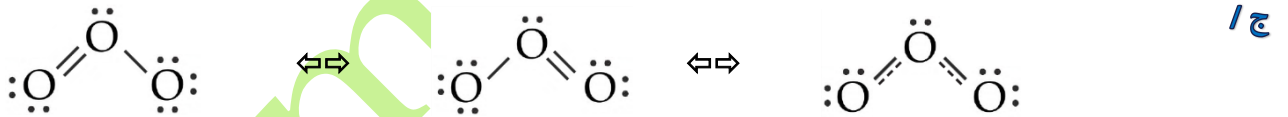
س24: ارسم الاشكال الرنينية لايون الكربونات CO_3^{2-} ؟



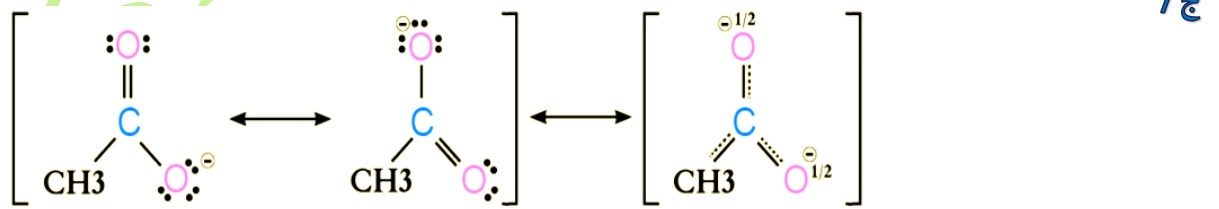
س25: ارسم الاشكال الرنينية لايون الكبريتات SO_4^{2-} ؟



س26: ارسم الاشكال الرنين لجزيئة الاوزون ؟



س27: ارسم الاشكال الرنين لجذر الخلات CH_3COO^- ؟



الشكل الهندسي للجزيئات :

س28: ماهي العوامل التي تتحكم في تكوين الاشكال الهندسية للجزيئات ؟

- ج / 1 - عدد ونوع الذرات في الجزيئة
2 - الترتيب الالكتروني لذرات العناصر المشاركة في الجزيئة
3 - قابلية الذرات على فقدان او اكتساب او المشاركة بالكترولونات التكافؤ
4 - وجود او عدم وجود اغلفة ثانوية خارجية فارغة

س29: لماذا تتخذ الجزيئات اشكال هندسية معينة ؟

ج / 1 - لكي يكون التنافر بين الكترولونات اقل مايمكن وبالتالي الوصول الى حالة الطاقة الدنيا مما يجعلها اكثر استقرارا

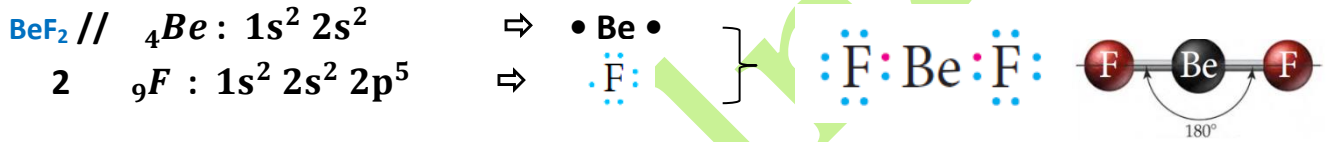
نظرية تنافر أزواج الكترولونات غلاف التكافؤ (VSEPR) :

س30: اشرح نظرية (VSEPR) وعلام تعتمد في طرحها ؟

ج / احدى النظريات التي تفسر الاشكال الهندسية للجزيئات ، وتفترض ان ترتيب الذرات حول الذرة المركزية يعتمد على مدى التنافر بين أزواج الالكترولونات المشاركة وغير المشاركة الموجودة في غلاف التكافؤ لتلك الذرة المركزية ، وان الجزيئة تتخذ شكل معين يكون فيه التنافر في حده الادنى وذلك عندما تكون الذرات ابعد مايمكن عن بعضها وبالتالي يزداد التجاذب وتكون الجزيئة اكثر استقرارا .

س31: كيف تفسر نظرية (VSEPR) الشكل الهندسي لجزيئة BeF_2 ؟

ج / تحتوي الذرة المركزية Be على زوجين من الالكترولونات ، وللوصول الى الحد الادنى من التنافر بينهما لابد ان يتوزعا على جانبي ذرة Be على خط مستقيم لذلك الشكل الفراغي للجزيئة يكون خطي والزاوية بين الاصرتين 180° :



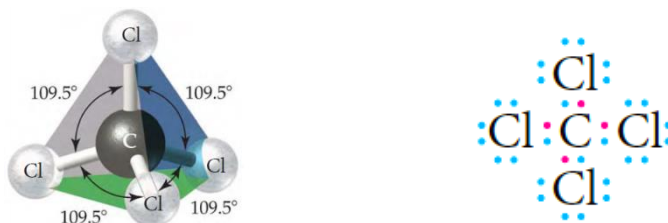
س32: كيف تفسر نظرية (VSEPR) الشكل الهندسي لجزيئة BCl_3 ؟

ج / تحتوي الذرة المركزية B على ثلاث أزواج من الالكترولونات ، وللوصول الى الحد الادنى من التنافر بينهما لابد ان تتوزع ذرات الكلور حول البورون على شكل مثلث لذلك الشكل الفراغي للجزيئة يكون مثلث مستوي والزاوية بين الاصرتين 120° :



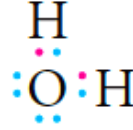
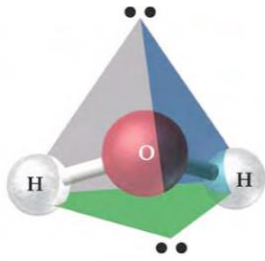
س33: كيف تفسر نظرية (VSEPR) الشكل الهندسي لجزيئة CCl_4 ؟

ج / تحتوي الذرة المركزية C على اربعة أزواج من الالكترولونات ، وللوصول الى الحد الادنى من التنافر بينهما لابد ان تتوزع ذرات الكلور حول الكربون على رؤوس هرم مثلث القاعدة لذلك الشكل الفراغي للجزيئة يكون رباعي الالوجه منتظم والزاوية بين الاصرتين 109.5° :



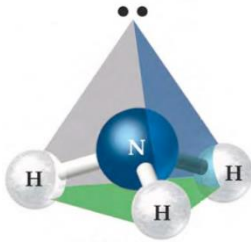
س34: كيف تفسر نظرية (VSEPR) الشكل الهندسي لجزيئة H_2O ؟

ج / تحتوي الذرة المركزية O على اربعة ازواج من الالكترونات اثنان مشاركة واثنان غير مشاركة ، وللوصول الى الحد الادنى من التنافر بينهما لابد ان تتوزع ذرتي H حول الاوكسجين على شكل رباعي الالوجه غير منتظم بسبب تأثير المزدوجات الالكترونية والزاوية بين الاصرتين 104.5° :



س35: كيف تفسر نظرية (VSEPR) الشكل الهندسي لجزيئة NH_3 ؟

ج / تحتوي الذرة المركزية N على اربعة ازواج من الالكترونات ثلاثة مشاركة وواحد غير مشارك ، وللوصول الى الحد الادنى من التنافر بينهما لابد ان تتوزع ذرات H والمزدوج الالكتروني حول النتروجين على شكل رباعي الالوجه غير منتظم بسبب تأثير المزدوجات الالكترونية والزاوية بين الاصرتين 107.3° :



س36: ماهي عيوب نظرية تنافر ازواج الكترونات غلاف التكافؤ (VSEPR) ؟

ج / لم تستطع ان توضح كيفية توزيع الكترونات الاصرة بين اغلفة التكافؤ للذرتين المكونتين للاصرة

نظرية آصرة التكافؤ (VPT) :

س37: اشرح نظرية آصرة التكافؤ (VPT) وعلام تعتمد في طرحها ؟

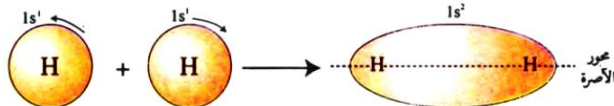
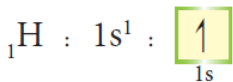
ج / احدى النظريات التي تفسر الاشكال الهندسية للجزيئات ، وتفترض في تفسيرها للاصرة التساهمية على تداخل الاوربتالات الذرية لفلافي التكافؤ للذرتين المتأصرتين حيث تتحرك الالكترونات حول النواتين وتزداد الكثافة الالكترونية في منطقة التداخل مما يؤدي الى اقتراب النواتين وزيادة قوة التجاذب بينهما

س38: ماهي انواع التداخلات بين الاوربتالات الذرية ؟

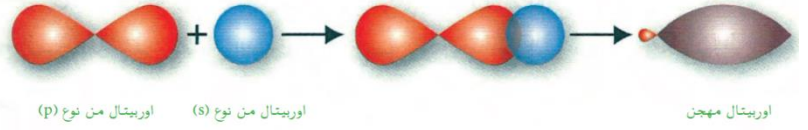
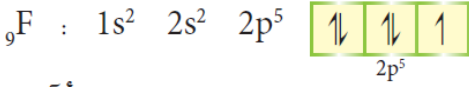
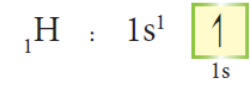
ج / 1 - تداخل نوع S-S 2 - تداخل نوع S-P 3 - تداخل نوع P-P (راسي ومحوري)

س39: كيف يحدث التداخل الاوربتالي نوع s-s ، وماهو نوع الاصرة المتكونة مع ذكر مثال على ذلك ؟

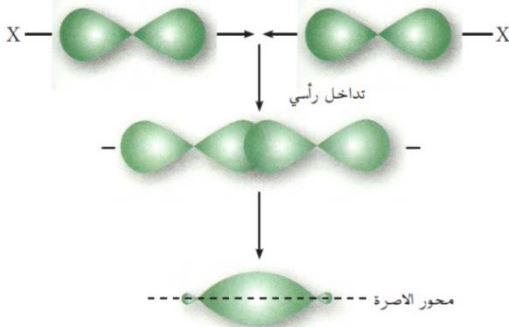
ج / يحدث هذا التداخل بين اوربتالين نوع S (الكروي الشكل) لتكوين اصرة نوع سكما δ ، حيث تتركز الكثافة الالكترونية حول محور الاصرة كما في جزيئة الهيدروجين H_2



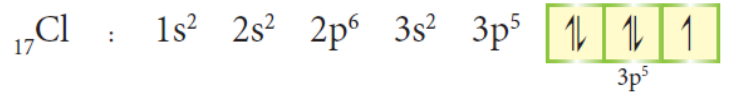
س40: كيف يحدث التداخل الاوربتالي نوع P-S ، وماهو نوع الاصرة المتكونة مع ذكر مثال على ذلك ؟
 ج / يحدث هذا التداخل بين اوربتال نوع S (الكروي الشكل) مع اوربتال اخر نوع P لتكوين اصرة نوع سكما δ (مفردة) ، حيث تتركز الكثافة الالكترونية حول المحور الراسي الواصل بين النواتين كما في جزيئة فلوريد الهيدروجين HF



س41: كيف يحدث التداخل الاوربتالي نوع P-P على نفس المحور ، وماهو نوع الاصرة المتكونة مع ذكر مثال على ذلك ؟



ج / يحدث هذا التداخل بين اوربتالين نوع P بصورة راسية لتكوين اصرة نوع سكما δ (مفردة) ، حيث تتوزع الكثافة الالكترونية بين النواتين على طول المحور الواصل بينهما كما في جزيئة الكلور Cl_2 :



س42: كيف يحدث التداخل الاوربتالي نوع P-P على المحاور الجانبية ، وماهو نوع الاصرة المتكونة مع ذكر مثال على ذلك ؟

ج / يحدث هذا التداخل بين اوربتالين نوع P تداخلا جانبيا بشكل عمودي او افقي وفي كلا الحالتين تتكون اصرة نوع π (مزدوجة) حيث تتوزع الكثافة الالكترونية فوق وتحت او يمين ويسار الاصرة π كما في جزيئة الاوكسجين O_2

س43: هل يمكن حدوث الانواع الثلاثة من التداخلات الاوربتالية ، اذكر مثال على ذلك ؟
 ج / نعم يمكن ان توجد الحالات الثلاثة من التداخلات (راسي ، جانبي افقي ، جانبي عمودي) في جزيئة واحدة كما في جزيئة النتروجين N_2 حيث تتكون اواصر نوع باي π واواصر نوع سكما δ .

التهجين الاوربتالي :

س44: عرف التهجين الاوربتالي ؟

ج / هي عملية تداخل عدد من الاوربتالات الذرية لانتاج نفس العدد من الاوربتالات المهجنة متشابهه في الحجم والشكل ومتساوية بالطاقة واكثر استقرارا للحصول على اواصر تساهمية اقوى بين الذرات المشاركة في تكوين الجزيئة .

س45: ماهي خصائص التهجين الاوربتالي ؟

ج / 1 - يحدث التهجين في نفس الذرة بعد اثاره الكترولن المستوى الخارجي لتقليل التنافر بين الكترولنات الجزيء الناتج

- 2 - يتم التهجين بين الاوربتالات الذرية المتقاربة في الطاقة
- 3 - الشكل الهندسي للاوربتال المهجن يختلف عن الاوربتال ما قبل التهجين
- 4 - يشتق اسم الاوربتال المهجن من اسم وعدد الاوربتالات النقية الداخلة في التهجين
- 5 - يكون عدد الاوربتالات المهجنة مساوي لعدد الاوربتالات النقية الداخلة في التهجين
- 6 - تكون طاقة الاوربتالات المهجنة متكافئة او متساوية
- 7 - تكون الاوربتالات المهجنة اكثر امتدادا في الفراغ لذلك تكون قابليتها اكبر على التداخل

انواع الاوربتالات المهجنة :

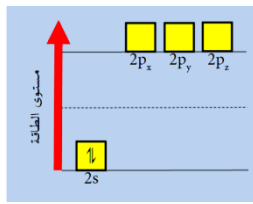
اولاً: الاوربتالات المهجنة نوع SP

س46: ماهو نوع التهجين والشكل الهندسي وزاوية الاصره وعدد ونوع الاواصر المتكونه في جزيئة BeH_2 ؟

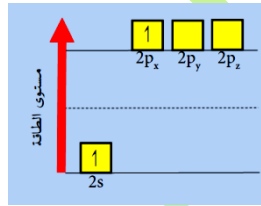
ج / 1 - الترتيب الالكتروني لذرة البريليوم : $4Be : 1s^2 2s^2 2p^0$ (حالة الاستقرار)

2 - يرتقي احد الالكترولنات من المستوى 2S الى اوربتال $2P_x$ (حالة الاستثارة)

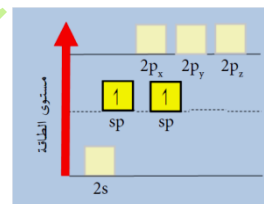
3 - يتداخل اوربتال واحد نوع S مع اوربتال واحد نوع P_x ويتكون اوربتالين مهجنين نوع SP (حالة التهجين)



حالة الاستقرار



حالة الاستثارة



حالة التهجين

4 - يتداخل كل من الاوربتالين المهجنين SP مع اوربتال واحد من ذرة الهيدروجين 1S لتكوين اصرتين تساهميتين نوع سكما δ يقعان على خط مستقيم بزوايه 180° مكونه جزيئة BeH_2 ، الشكل الهندسي خطي



ثانيا: الاوربتالات المهجنة نوع SP^2 :

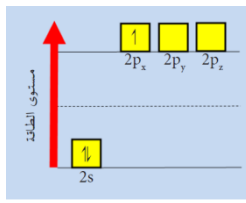
س47: ماهو نوع التهجين والشكل الهندسي وزاوية الاصره وعدد ونوع الاواصر المتكونه في جزيئة BF_3 ، موضحا مراحل التهجين ؟

ج / 1 - الترتيب الالكتروني لذرة البورون : $5B : 1s^2 2s^2 2p^1$ (حالة الاستقرار)

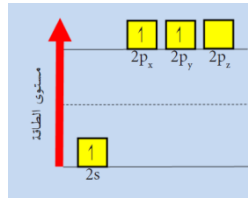
2 - يرتقي احد الالكترولنات من المستوى 2S الى اوربتال $2P_y$ (حالة الاستثارة)

3 - يتداخل اوربتال واحد نوع S مع اوربتالين نوع P_x , P_y (حالة التهجين)

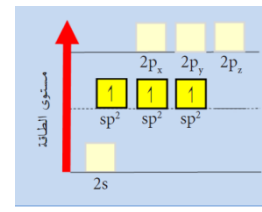
وتتكون ثلاث اوربتالات مهجنة نوع SP^2



حالة الاستقرار



حالة الاستثارة



حالة التهجين

4 - يتداخل كل من الاوربتالات الثلاثة المهجنة sp^2 مع اوربتال واحد من كل ذرة من ذرات الفلور الثلاثة لتكوين ثلاث اواصر تساهمية نوع س كما δ تقع جميعها في مستوى واحد بزاوية 120° مكونة جزيئة BF_3 ، الشكل الهندسي مثلث



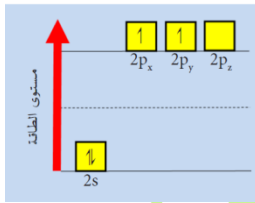
ثالثا: الاوربتالات المهجنة نوع sp^3 :

س48 : ماهو نوع التهجين والشكل الهندسي وزاوية الاصرة وعدد ونوع الاواصر المتكونة في جزيئة الميثان CH_4 ، موضحا مراحل التهجين ؟

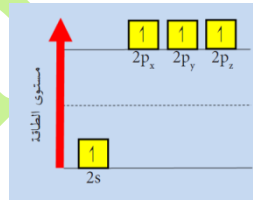
ج / 1 - الترتيب الالكتروني لذرة الكربون : $6C : 1s^2 2s^2 2p^2$ \Leftarrow (حالة الاستقرار)

2 - يرتقي احد الالكترونات من المستوى 2S الى اوربتال $2P_z$ \Leftarrow (حالة الاستثارة)

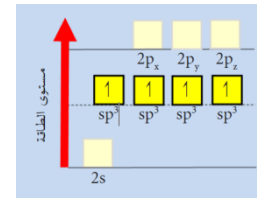
3 - يتداخل اوربتال واحد نوع S مع ثلاث اوربتالات نوع P_x, P_y, P_z لتكوين sp^3 اربعة اوربتالات مهجنة نوع sp^3 \Leftarrow (حالة التهجين)



حالة الاستقرار



حالة الاستثارة



حالة التهجين

4

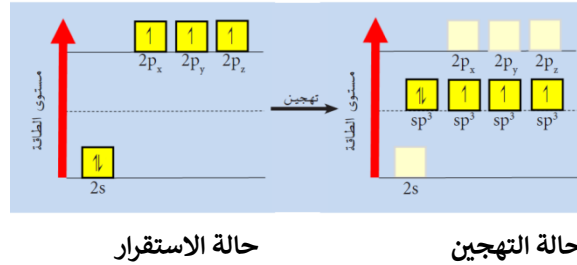
- يتداخل كل من الاوربتالات الاربعة المهجنة sp^3 مع اوربتال واحد من كل ذرة من ذرات الهيدروجين الاربعة لتكوين اربعة اواصر تساهمية نوع س كما δ تتخذ شكلا رباعي الواجه منتظم حول نواة الذرة المركزية بزاوية راسية 109.5° مكونة جزيئة CH_4 ، الشكل الهندسي هرم مثلث القاعدة



امثلة على التهجين والشكل الهندسي :

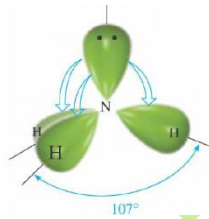
س49: ماهو نوع التهجين والشكل الهندسي وزاوية الاصرة وعدد ونوع الاواصر المتكونة في جزيئة الامونيا NH_3 ،
موضحا مراحل التهجين ؟

- ج / 1 - الترتيب الالكتروني لذرة النتروجين : $7N : 1s^2 2s^2 2p^3$ (حالة الاستقرار) ⇐
2 - لا توجد حالة استثارة (لا توجد حالة الاستثارة) ⇐
3 - تتداخل اوربتال واحد نوع 2S مع ثلاث اوربتالات نوع P_x , P_y , P_z لتكوين (حالة التهجين) ⇐
اربعة اوربتالات مهجنة نوع SP^3



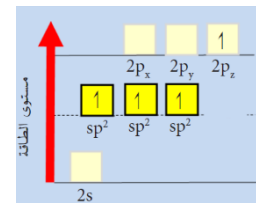
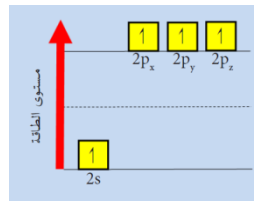
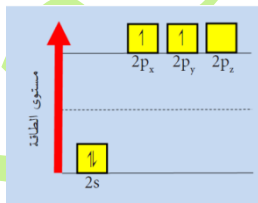
4

- تتداخل ثلاث اوربتالات مهجنة (فقط) نوع SP^3 مع ثلاث اوربتالات 1S من ثلاث ذرة الهيدروجين لتكوين ثلاث اواصر تساهمية نوع سكما δ ويبقى الاوربتال الرابع المهجن غير مشارك (حر) ، بزاوية 107° مكونة جزيئة CH_4 الشكل الهندسي رباعي الواجه غير منتظم



س50: ماهو نوع التهجين والشكل الهندسي وزاوية الاصرة وعدد ونوع الاواصر المتكونة في جزيئة الاثلين C_2H_4 ،
موضحا مراحل التهجين ؟

- ج / 1 - الترتيب الالكتروني لذرة الكربون : $6C : 1s^2 2s^2 2p^2$ (حالة الاستقرار) ⇐
2 - يرتقي احد الالكترونات من المستوى 2S الى اوربتال $2P_z$ (حالة الاستثارة) ⇐
3 - يتداخل اوربتال واحد نوع 2S مع اوربتالين (فقط) نوع P_x , P_y لتكوين (حالة التهجين) ⇐
ثلاثة اوربتالات مهجنة نوع SP^2 تاركا الاوربتال $2P_z$ غير مهجن

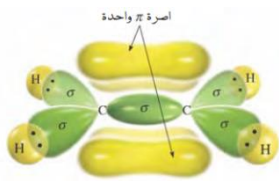


4 - عند اقتراب ذرتين كاربون مهجنتين من بعضهما يحدث نوعين من الارتباط بينهما :
الاول تاصر نوع سكما δ ناتج من تداخل اوربتال مهجن SP^2 من كل ذرة مع بعضهما

والثاني نوع باي π ناتج من التداخل الجانبي للاوربتال الغير مهجن من كل ذرة مع بعضهما

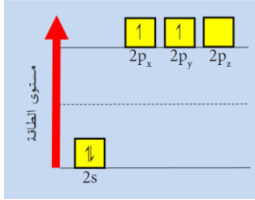
5 - يتداخل الاوربتالين المهجنين المتبقيين من كل ذرة مع اوربتال 1S لاربعة ذرات

هيدروجين مكونا اربع اواصر سكما δ

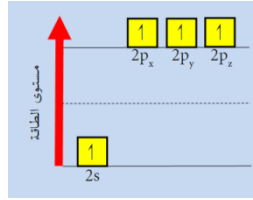


س51: ماهو نوع التهجين والشكل الهندسي وزاوية الاصرة وعدد ونوع الاواصر المتكونة في جزيئة الاستلين C_2H_2 ،
موضحا مراحل التهجين ؟

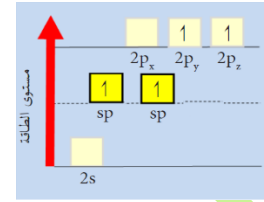
- ج / 1 - الترتيب الالكتروني لذرة الكربون : ${}_6C : 1s^2 2s^2 2p^2$ ⇐ (حالة الاستقرار)
2 - يرتقي احد الالكترونات من المستوى $2S$ الى اوربتال $2P_z$ ⇐ (حالة الاستثارة)
3 - يتداخل اوربتال واحد نوع $2S$ مع اوربتال واحد (فقط) نوع P_x لتكوين اوربتالين مهجنة نوع sp تاركا الاوربتالين P_z , P_y غير مهجنين ⇐ (حالة التهجين)



حالة الاستقرار

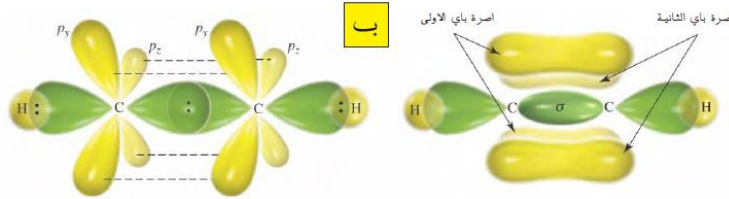


حالة الاستثارة



حالة التهجين

- 4 - عند اقتراب ذرتين كاربون مهجنتين من بعضهما يحدث نوعين من الارتباط بينهما : الاول تاصر نوع سكما δ ناتج من تداخل اوربتال مهجن sp^2 من كل ذرة مع بعضهما والثاني مزدوج نوع باي π ناتج من التداخل الجانبي للاوربتالين الغير مهجنين من كل ذرة مع بعضهما P_z , P_y
5 - يتداخل الاوربتال المهجن المتبقي من كل ذرة مع اوربتال $1S$ لذرتين هيدروجين مكونا اصرتين نوع سكما δ

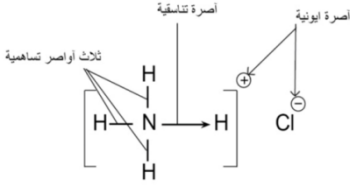


حل أسئلة الفصل الثاني

1-2 علل كلاً مما يأتي :

1- درجة غليان الماء 100°C اعلى من درجة غليان غاز كبريتيد الهيدروجين 60°C - ؟
ج / بسبب احتواء الماء على الاواصر الهيدروجينية بين جزيئاته وعند الغليان فاننا نحتاج الى طاقة اكثر لكسرها عند الغليان ، بينما لا توجد مثل هذا النوع من الاواصر بين جزيئات غاز كبريتيد الهيدروجين

2- جزيء كلوريد الامونيوم NH_4Cl يحتوي على ثلاث اواصر تساهمية قطبية وتناسقية وايونية ؟



ج / لان ذرة النتروجين ترتبط ثلاث ذرات هيدروجين بثلاث اواصر تساهمية قطبية ورابعة تناسقية مع ذرة هيدروجين رابعة وكذلك يرتبط ايون الامونيوم الموجب باصرة ايونية مع ايون الكلور السالب :

3- الزاوية بين الاوربتالين المهجنين SP^2 في جزيئة C_2H_4 تساوي 120° ؟

ج / لان الذرة المركزية تحتوي على ثلاث اوربتالات مهجنة يرتبط كل منها باصرة تساهمية مع ذرات تقع جميعها في نفس المستوي ولكي يكون التنافر في حده الادنى لابد ان تتوزع على رؤوس مثلث (متساوي الأضلاع) وتكون الزاوية بينها 120° .

4- المركبات الايونية لاتوصل الكهربائية في حالتها الصلبة ولكن منصهراتها او محاليلها في الماء جيدة التوصيل ؟

ج / لان اللكتروناتها تكون مقيدة داخل الشبكية البلورية وغير حرة الحركة عندما تكون في حالتها الصلبة ، اما في منصهراتها او محاليلها في الماء فتكون حرة الحركة وغير مقيدة فتصبح جيدة التوصيل للكهربائية .

5- عند وضع قطعة من الثلج في الماء تطفو في حين لاتطفو قطعة من البنزين المتجمد فيه ؟

ج / بسبب وجود الاواصر الهيدروجينية بين جزيئاته مما تسبب تمدد الماء المتجمد وبالتالي يزداد حجمه وتقل كثافته فيطفو

2-2 قارن بين كل مما يأتي :

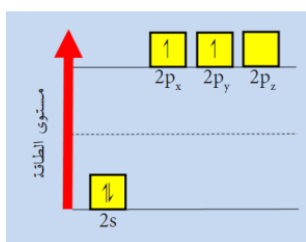
ج /

الاصرة التناسقية	الاصرة التساهمية
تمنح احدى الذرتين مزدوج الكتروني ليصبح مشتركاً بينهما	تساهم كل من الذرتين المتأصرتين بالكترون واحد
اطول من الاصرة التساهمية	اقصر من الاصرة التناسقية
اضعف من الاصرة التساهمية	اقوى من الاصرة التناسقية

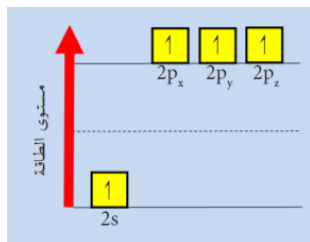
الاصرة باي π	الاصرة سيكما σ
تنتج من التداخل الجانبي بين الاوربتالين P-P	تنتج من التداخل الراسي بين S-S أو S-P أو P-P
الكثافة الالكترونية موزعة فوق وتحت محور الاصرة	الكثافة الالكترونية موزعة على طول محور الاصرة
اقصر واضعف	اطول واقوى

الاوربتال الغير مهجن	الاوربتال المهجن
اقل امتداداً في الفراغ و اقل استقرار	اكثر امتداداً في الفراغ و اكثر استقراراً
يتكون من فص واحد أو اكثر متساوية في الحجم	يتكون من فصين احدهما كبير نسبياً تتمركز فيه اغلب الكثافة
قابليته على التداخل اقل	قابليته على التداخل اكبر
يكون اواصر تساهمية اضعف	يكون اواصر تساهمية اقوى

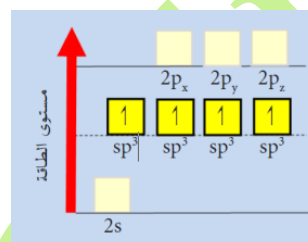
3-2 ارسم شكلاً يوضح ذرة كاربون مثارة وذرة كاربون مهجنة SP^3 : ؟



مستقرة



مثارة



مهجنة

4-2 ارسم وقارن بين اشكال جزيئي الاثلين والأستلين بدلالة الاوربتالات المهجنة ، وأي من الاصرتين بين ذرتي الكربون هي الاقوى ؟

ج /

جزيئة الاستلين	جزيئة الاثلين
الشكل الهندسي خطي (مستقيم)	الشكل الهندسي مثلثين مستويين
الاصرة تكون اضعف	الاصرة تكون اقوى

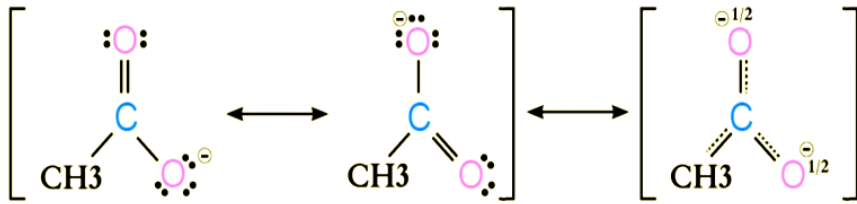
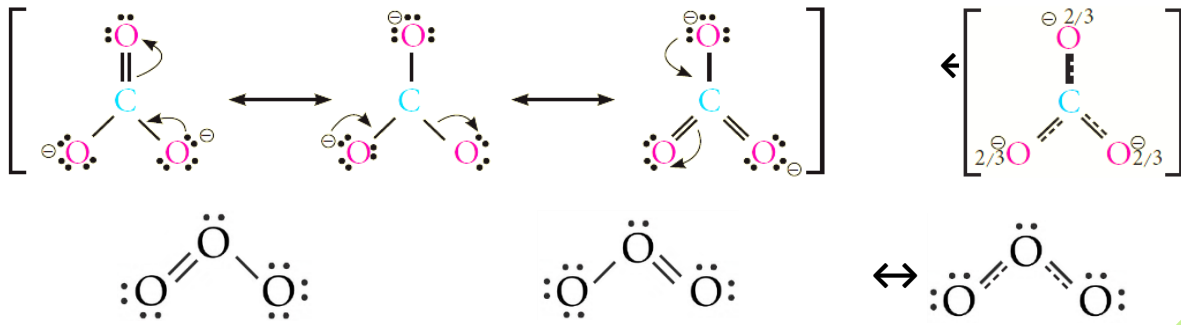
5-2 ماهي حالة التهجين في كل ما يأتي ذكراً اشكال المركبات الناتجة : النتروجين في الامونيا ، الاوكسجين في الماء ، النتروجين في الهيدرازين ؟

ج /

الشكل الهندسي	نوع التهجين للذرة المركزية	الجزيئة
هرم رباعي الاوجه غير منتظم	SP^3	الامونيا NH_3
هرم رباعي الاوجه غير منتظم	SP^3	الماء H_2O
هرمان	SP^2	الهيدرازين $NH=NH$

6-2 ارسم الاشكال الرنينية لكل من : CH_3COO^- ، O_3 ، CO_3^{2-} ؟

ج /



7-2 ارسم الشكل الهندسي للجزيئات التالية باستخدام التهجين مرة وباستخدام نظرية (VSEPR) مرة اخرى :

BF₃ ، CH₄ ، BeCl₂ ؟

ج /

الشكل حسب (VSEPR)	الشكل حسب التهجين	الجزيئة
		BeCl ₂
		CH ₄
		BF ₃

8-2 لماذا تتحد ذرات العناصر مع بعضها هل ان اتحاد ذرات العناصر يكون دائماً مركبات ، ناقش اجابتك مع ذكر مثالين ؟

ج / تتحد ذرات العناصر مع بعضها في تفاعلات متنوعة عن طريق فقدان او اكتساب او المشاركة بالكترون واحد او اكثر للوصول الى الترتيب الالكتروني لاقرب غاز نبيل مثل تفاعل الهيدروجين مع الكربون لتكوين الميثان :



ولايشترط في الاتحاد تكوين مركبات وانما تتحد ذرات العنصر الواحد لتكوين جزيء اكثر استقراراً مثل اتحاد ذرتي اوكسجين لتكوين جزيئة الاوكسجين :



9-2 أ - ما الآصرة الكيميائية ، عرفها بدقة . ب - عدد فقط انواع الاواصر الكيميائية التي تعرفها ؟

ج / أ - هي القوى التي تربط بين ذرات العناصر لتكوين جزيء متماسك وتعتمد قوتها على الترتيب الالكتروني للذرات وهي تتكون نتيجة فقدان او اكتساب او المشاركة بالكترون واحد او اكثر من الغلاف الخارجي للذرات .
ب - الآصرة الايونية ، الآصرة التساهمية ، الآصرة التناسقية ، الآصرة الهيدروجينية ، الآصرة الفلزية

10-2 أ - ما الآصرة الايونية ؟ وما شروط تكوينها . ب - لماذا لا تتكون جزيئات معقدة في المركبات الايونية ج - ماهي صفات المركبات الايونية ؟

ج / أ - هي قوة جذب الكترولستاتيكي بين ايونين احدهما موجب والاخر سالب تكونا نتيجة انتقال الكترول من ذرة ذات كهروسلبية واطئة (الفلزات القلوية والاتربة القلوية) الى ذرة ذات كهروسلبية عالية (الهالوجينات) مثل : NaCl , MgCl₂ ,

ويشترط فيها ان يكون الفرق في الكهروسلبية بين الذرتين المتأصرتين كبير جداً .

ب - بسبب قوة الجذب الالكتروستاتيكي العالي بين الايونات المختلفة الشحنة مكونا شبكة بلورية متماسكة

ج - 1 - ذات ترتيب هندسي منتظم (شبي بلوري) 2 - درجة انصهارها عالية

3 - غير موصلة للكهرباء عدا محاليلها 4 - تذوب بالمذيبات القطبية كالماء ولاتذوب في المذيبات اللاقطبية كالبنزين

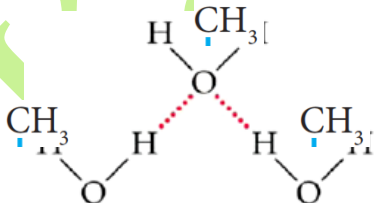
11-2 ماذا نقصد بالآصرة الهيدروجينية ، وضح ذلك بمثال ثم ارسم الاواصر الهيدروجينية المتكونة بين جزيئات الميثانول CH₃OH ؟

ج / أ - قوة ربط فيزيائية ضعيفة تنشأ في بعض الجزيئات الحاوية على الاوكسجين او النتروجين

او الفلور بالاضافة الى الهيدروجين ، وتنتج من التجاذب بين الطرف الموجب

(الهيدروجين) والطرف السالب (الاوكسجين او النتروجين او الفلور) وان وجود

الآصرة الهيدروجينية في المركب يزيد من درجة غليانه وانصهاره



12-2 الآصرة التساهمية قد تكون مستقطبة (قطبية) ، وضح متى يكون ذلك ؟

ج / تكون الآصرة التساهمية مستقطبة (قطبية) عندما تنشأ بين ذرتين متقاربتين بالكهروسلبية الفرق بينهما (0-

1.7) بحيث تحمل احدى الذرتين في الجزيئة الناتجة شحنة جزئية سالبة δ- والاخرى شحنة جزئية موجبة δ+

2- 13 ماالعوامل التي تحدد كون الاصرة بين ذرتين تساهمية او تساهمية مستقطبة ، او ايونية ؟

ج / يعتمد ذلك على عاملين . العامل الاول هو مقدار الفرق في الكهروسلبية بين الذرات المتأصرة حيث عندما يكون الفرق كبير بينهما تتكون الاصرة الايونية وعندما يكون الفرق بينهما صفر تتكون الاصرة التساهمية النقية ، وعندما يكون الفرق 0-1.7 تتكون الاصرة التساهمية المستقطبة ، والعامل الثاني هو موقع كل ذرة في الجدول الدوري

2- 14 ماالأصرة الفلزية ؟ وما تأثيرها على خواص الفلزات النقية ؟

ج / قوة ربط بين ذرات العنصر الفلزي الواحد ناتجة عن امتلاك هذه الذرات الكترونات حرة في اغلفتها الخارجية تسهم في تكوين بلورة من الذرات مع بقاء حرية الحركة لهذه الالكترونات في البلورة لذلك فهي موصلة جيدة للحرارة والكهرباء ، يتسبب وجود الاصرة الفلزية الى زيادة درجة الانصهار والغليان والصلابة .

2- 15 اعد كتابة العبارات الاتية مصححاً ماقد تجده فيها من اخطاء علمية ؟

- أ - خطأ والصحيح هو كل المركبات التساهمية تذوب في الماء
ب - خطأ والصحيح هو الاصرة الثلاثية في C_2H_2 تحتوي على اصرتين باي واصرة سكما
ج - خطأ والصحيح هو الالكترونات تشارك في تكوين الاصرة الايونية
د - صحيح نوع تهجين اوربتالات ال C في الميثان مشابه لمثيله بذرة ال N في الامونيا وهو SP^3
هـ - صحيح الاصرة باي π اقل طاقة من الاصرة سكما σ للجزيء نفسه

Kasim alnasiry

الفصل الثالث : الجدول الدوري

مقدمة :

س1: ماهو الغرض من انشاء الجدول الدوري ، وماهي اول المحاولات ؟

ج / بسبب تزايد عدد العناصر المكتشفة برزت الحاجة لتصنيف العناصر وجدولتها لتيسير دراستها والتعامل معها ، وكانت اولى المحاولات هي تقسيم العناصر الى مجموعتين هما : مجموعة الفلزات و مجموعة اللافلزات ولايوجد حد فاصل بينهما لانهما يشتركان في الكثير من الخواص بين عناصر هاتين المجموعتين .

س2: عرف ثلاثيات دوبرينر 1817، ووضح كيف تم تصنيف العناصر فيها ؟

ج / وضع العالم دوبرينر العناصر في مجاميع ثلاثية اعتمادا على الفرق الثابت تقريبا بين الكتل الذرية مثل مجموعة (Ba , Sr , Ca) او التساوي تقريبا في الكتل الذرية مثل مجموعة (Ni , Ca , Fe) ، وتتشابه هذه الثلاثيات تقريبا في الخواص الفيزيائية والكيميائية حيث ان كل عنصر هو متوسط خواص العنصرين الاخرين (السابق واللاحق) .

س3: عرف ثمانيات نيولاندس 1864 ، ووضح كيف تم تصنيف العناصر فيها ؟

ج / رتب العالم نيولاندس 63 عنصر (المكتشفة آنذاك) حسب الزيادة في كتلتها الذرية على شكل مجاميع ذات ثمانية عناصر ووجد انه يبدأ بعنصر معين فان العنصر الثامن يشبهه في الخواص الكيميائية ، لكن هذا القانون صحيح في حالة السبعة عشر عنصرا الاولى اما العناصر التالية فقد اظهرت بعض المتناقضات لسببين : الاول عدم دقة الكتل الذرية والثاني لم يترك مكانا خاليا للعناصر الغير مكتشفة .

س4: عرف جدول مندليف- ماير 1869 ، ووضح كيف تم تصنيف العناصر فيها ؟

ج / رتب العالمين مندليف وماير العناصر حسب كتلتها الذرية على شكل مجاميع من ثمان عناصر ووجد ان خواص العناصر تعتمد اعتمادا دوريا على كتلتها الذرية (لذلك سمي بالجدول الدوري) الذي ظهر على اسس عملية وليست نظرية ، وترك اماكن للعناصر المحتمل اكتشافها مستقبلا ، وتمكن مندليف من اعطاء خواص عنصر الجيرمانيوم قبل اكتشافه ، كما رتب العناصر المتشابهة في الخواص تحت بعضهما واسماهما بالزمر ، وسميت الصفوف الافقية بالدورات

س5: ماهي نقاط الضعف في جدول مندليف- ماير 1869 ؟

ج / 1 - عدم استقرار موضع الهيدروجين حيث يوضع احيانا فوق المجموعة الاولى فوق الفلزان القلوي و احيانا فوق المجموعة السابعة لوجود اوجه تشابه بين خواصه وبين خواص عناصر هاتين المجموعتين
2 - وضع العناصر الانتقالية الداخلية (اللانثينيدات والاكينيدات) في الزمرة الثالثة مكان عنصر واحد (يفترض وضعها بالاسفل)
3 - ترتيب العناصر تصاعديا حسب كتلتها الذرية وضع بعضها في اماكن لا تتفق فيها خواصها مع خواص العناصر الاخرى

الجدول الدوري الحديث :

س6: متى ظهر الجدول الدوري الحديث و كيف رتبت العناصر فيه ؟

ج / بعد ظهور مفهوم العدد الذري (موزلي 1914) رتبت العناصر تصاعديا حسب الزيادة في اعدادها الذرية ، بحيث ان كل عنصر يزيد عن العنصر الذي يسبقه بالكثرون واحد سمي بالكثرون المميز ، وهذا يتلائم مع زيادة مستوى الطاقة ، وقسم الجدول الدوري الحديث الى 7 دورات و 18 زمرة .

س7: عرف الزمرة ؟

ج / مجموعة من العناصر المرتبة عموديا تتشابه في خواصها الكيميائية رغم الاختلاف الكبير في كتلتها الذرية بسبب تساوي عدد الالكترونات في غلافها الخارجي (الالكترونات التكافؤ) .

س8: عرف الدورة ؟

ج / مجموعة من العناصر المرتبة افقيا على اساس الزيادة بالعدد الذري تختلف في خواصها الكيميائية لاختلاف الترتيب الالكتروني واختلاف عدد الالكترونات في غلافها الخارجي (الالكترونات التكافؤ) .

س9: كيف قسمت الدورات والزمير ، وماذا تضم كل دورة وزمرة ؟

ج / 1 - الدورة القصيرة الاولى وتضم عنصرين H , He

2 - الدورة القصيرة الثانية والثالثة وتتكون كل منهما 8 عناصر

3 - الدورة الطويلة الرابعة والخامسة وتتكونان من 18 عنصر

4 - الدورة الطويلة جدا السادسة وتتكون من 32 عنصر

5 - الدورة الطويلة السابعة وتتكون من 24 عنصر

اما الزمر فقد قسمت الى :

8 زمر للعناصر الممثلة و 10 زمر للعناصر الانتقالية

الجدول الدوري الحديث مع التصنيفات:

- الزمر: IA (1), IIA (2), IIIA (13), IVA (14), VA (15), VIA (16), VIIA (17), VIIIA (18)
- العناصر الانتقالية: IB (11), IIB (12), IIIA (13), IVA (14), VA (15), VIA (16), VIIA (17), VIIIA (18)
- العناصر الانتقالية الداخلية: اللانثانيدات (57-71) والأكتينيدات (89-103)

س10: ماهي اجزاء الجدول الدوري ؟

ج / الجزء الاول : يقع يسار الجدول الدوري ويشمل الزمرة الاولى والثانية

وكلاهما تنتهي بالغلاف ns والمعروفة بالفلزات القلوية والاتربة القلوية

الجزء الثاني : يقع يمين الجدول الدوري ويشمل الزمر من 3-8

وتسمى بالعناصر الممثلة وتنتهي جميعها بالغلاف np

الجزء الثالث : يقع وسط الجدول الدوري ويشمل العناصر الانتقالية

وجميعها تنتهي بالغلاف nd

الجزء الرابع : يقع اسفل الجدول الدوري ويضم سلسلي العناصر

الانتقاليين الداخليين وجميعها تنتهي بالغلاف nf

الجزء الأول: H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr

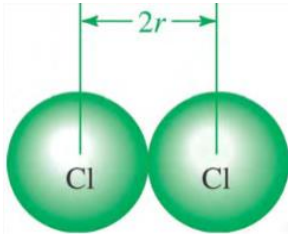
الجزء الثاني: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

الجزء الثالث: B, C, N, O, F, Al, Si, P, S, Cl, Ga, Ge, As, Se, Br, In, Sn, Sb, Te, I, Pb, Bi, Po, At

الجزء الرابع: اللانثانيدات (Ce-Lu) والأكتينيدات (Th-Lr)

دورية الخواص في الجدول الدوري :

① الحجم الذري :



س11: عرف الحجم الذري ؟

ج / هو نصف المسافة الفاصلة بين مركزي ذرتين متماثلتين في الجزيئة (البلورة) ويقاس بالاشعة السينية

س12: لماذا يعتبر الحجم الذري خاصية صعبة التحديد ؟

ج / لان احتمالية التوزيع الالكتروني تتأثر بالذرات المجاورة في الجزيئة ، ولذلك فان حجم الذرة يتغير الى حد ما عند الانتقال من جزيئة الى اخرى .

س13: كيف يتغير الحجم الذري بزيادة العدد الذري لعناصر الدورة الواحدة والزمرة الواحدة ؟

ج / يقل الحجم الذري بزيادة العدد الذري لعناصر **الدورة الواحدة** بسبب زيادة قوة جذب النواة للكترونات المضافة

ويزداد الحجم الذري بزيادة العدد الذري لعناصر **الزمرة الواحدة** بسبب اضافة اغلفة الكترونية ذات اعداد كم متزايدة ابعد عن النواة

س14: في العناصر الانتقالية الداخلية يقل الحجم الذري بالتدرج بزيادة العدد الذري حتى العنصر الخامس ثم يزداد تدريجيا حتى نهاية السلسلة ، فسر ذلك ؟

ج / يقل الحجم نتيجة زيادة قوة جذب النواة وان الالكترن المضاف يدخل اوربتال d لغاية خمسة الكترونات ، حيث يصبح بعدها الغلاف d مصحوبا بحالة استقرار تعمل على حجب تأثير النواة فتقل قوة جذبها للكترونات التي تضاف

س15: في السلسلتين الانتقالتين الداخليتين يقل الحجم الذري بالتدرج بزيادة العدد الذري حتى العنصر السابع ثم يزداد تدريجيا حتى نهاية السلسلة ، فسر ذلك ؟

ج / يقل الحجم نتيجة زيادة قوة جذب النواة وان الالكترن المضاف يدخل اوربتال d لغاية خمسة الكترونات ، حيث يصبح بعدها

الغلاف d مصحوبا بحالة استقرار تعمل على حجب تأثير النواة فتقل قوة جذبها للكترونات التي تضاف

س16: لماذا عندما تفقد الذرة الكترون يصغر حجمها ؟

ج / وذلك لسببين الاول : ان الكترون التكافؤ المفقود يتسبب عنه فقدان مدار خارجي ، والثاني يقل التنافر الالكتروستاتيكي بين الالكترونات المتبقية وبالتالي يزداد التجاذب بينهما وبين النواة .

س17: لماذا عندما تكتسب الذرة الكترون يكبر حجمها ؟

ج / وذلك لسببين الاول : ان الكترون التكافؤ المكتسب يتسبب عنه اضافة مدار خارجي ، والثاني يزداد التنافر الالكتروستاتيكي بين الالكترونات المتبقية وبالتالي تبتعد الالكترونات عن بعضها فيكبر حجم الذرة

س18: ايهما يكون اكبر في الحجم الذري الايون الموجب ام السالب لنفس الذرة ولماذا ؟

ج / الايون السالب اكبر وذلك لسببين الاول : ان الكترون التكافؤ المكتسب يتسبب عنه اضافة مدار خارجي ، والثاني يزداد التنافر الالكتروستاتيكي بين الالكترونات المتبقية وبالتالي تبتعد الالكترونات عن بعضها فيكبر حجم الذرة

② طاقة التأين :

س19: عرف طاقة التأين ؟

ج / هي الطاقة اللازمة لانتزاع الكترون من ذرة متعادلة في حالتها الغازية وتكوين ايون موجب وتقاس بوحدة الكترون فولت ev

$$1 \text{ ev} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ jole}$$

س20: لماذا تكون طاقة التأين الثانية اكبر من طاقة التأين الاولى ؟

ج / لان شحنة النواة الموجبة سوف تجذب الالكترونات السالبة المتبقية بقوة اكبر

س21: تكون عناصر الزمرة السابعة (الغازات النبيلة) ذات طاقات تأين عالية بينما تكون عناصر الزمرة الاولى

(العناصر القلوية) ذات طاقات تأين واطئة ؟

ج / لان الغازات النبيلة ذات اغلفة مشبعة ومستقرة جدا فيصعب انتزاع الكترون منها ، اما العناصر القلوية فتكون ذات احجام كبيرة وان طبقة الكم قبل الاخيرة تكون مشبعة بثمان الكترونات وتكون مستقرة وتحجب قوة جذب النواة عن الكترون التكافؤ فيسهل انتزاعه .

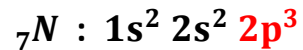
س22: كيف تتغير طاقة التأين بزيادة العدد الذري لعناصر الدورة الواحدة والزمرة الواحدة ؟

ج / **تزداد** طاقة التأين بزيادة العدد الذري لعناصر **الدورة الواحدة** وذلك لصغر حجمها الذرية فيصعب انتزاع الالكترون منها **وتقل** طاقة التأين بزيادة العدد الذري لعناصر **الزمرة الواحدة** وذلك لكبر حجمها الذرية فيسهل انتزاع الالكترون منها

س23: طاقة تأين النتروجين $7N$ اكبر منها للاوكسجين $8O$ على الرغم من ان العدد الذري للاوكسجين اكبر وكلاهما

نفس الدورة ؟

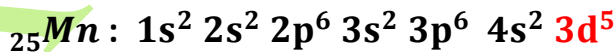
ج / لان الغلاف الاخير للنتروجين نصف مشبع فيكون اكثر استقرارا فيصعب انتزاع الالكترون منه :



س24: طاقة تأين المنغنيز $25Mn$ اكبر منها للحديد $26Fe$ على الرغم من ان العدد الذري للحديد اكبر وكلاهما نفس

الدورة ؟

ج / لان الغلاف الاخير للمنغنيز نصف مشبع فيكون اكثر استقرارا فيصعب انتزاع الالكترون منه :



③ الالفة الالكترونية :

س25: عرف الالفة الالكترونية ؟

ج / هي الطاقة المتحررة من الذرة المتعادلة في الحالة الغازية عند اكتسابها لالكترون واحد وتكوين ايون سالب .

س26: كيف تتغير الالفة الالكترونية بزيادة العدد الذري لعناصر الدورة الواحدة والزمرة الواحدة ؟
ج / **تزداد** الالفة الالكترونية بزيادة العدد الذري لعناصر **الدورة الواحدة** وذلك لتناقص حجمها الذرية وزيادة قوة جذب النواة للالكترونات ، **وتقل** الالفة الالكترونية بزيادة العدد الذري لعناصر **الزمرة الواحدة** وذلك لتزايد حجمها الذرية وتناقص قوة جذب النواة فيسهل انتزاع الالكترون منها

س27: لماذا عند اكتساب الذرة لالكترون ثاني تكون الالفة الالكترونية اقل ؟
ج / بسبب امتصاص بعض الطاقة نتيجة لوجود قوة تنافر بين الايون السالب والالكترون المكتسب .

س28: لماذا تميل بعض الذرات لاكتساب الكترون وتكوين ايون سالب ؟
ج / لان عملية اكتساب الالكترون يؤدي الى تحرير بعض الطاقة والوصول الى مستوى طاقة اقل وبالتالي تصبح اكثر استقرارا .

س28: للغازات النبيلة قيم منخفضة من الالفة الالكترونية ؟
ج / لانها عناصر مشبعة ومستقرة ولاتميل لاكتساب الالكترونات

(4) الكهروسلبية :

س29: عرف الكهروسلبية ؟
ج / هي مدى ميل الذرة على اكتساب او جذب الالكترونات نحوها من ذرات اخرى مرتبطة معها في الجزيئة باصرة كيميائية ، ويمتلك الفلور اعلى كهروسلبية في الجدول الدوري

س30: كيف تتغير الكهروسلبية بزيادة العدد الذري لعناصر الدورة الواحدة والزمرة الواحدة ؟
ج / **تزداد** الكهروسلبية بزيادة العدد الذري لعناصر **الدورة الواحدة** بسبب زيادة ميل هذه الذرات على تكوين ايونات سالبة
وتقل الكهروسلبية بزيادة العدد الذري لعناصر **الزمرة الواحدة** بسبب تناقص ميل هذه الذرات على تكوين ايونات سالبة

(5) الخواص الفلزية والالفلزية :

س31: عرف الفلزات ؟
ج / عناصر معدنية تتميز بالبريق المعدني والتوصيل الحراري والكهربائي ولها درجات انصهار وغليان مرتفعة وطاقات تأين واطئة مثل : Fe , Cu , Zn

س32: عرف الالفلزات ؟

ج / عناصر ليس لها بريق المعدني وورديئة التوصيل الحراري والكهربائي وغالبا ماتكون هشة ولها درجات انصهار وغليان واطئة وطاقات تأين مرتفعة مثل : C , P , S

س33: عرف اشباه الفلزات ؟

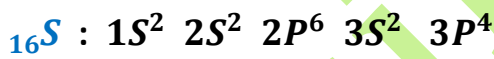
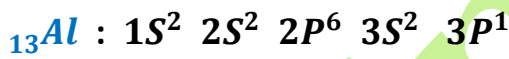
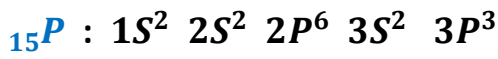
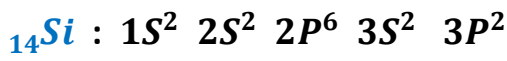
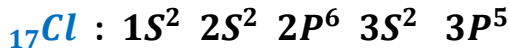
ج / عناصر تجمع في صفاتها ما بين الفلزات والالفلزات ولها اهمية صناعية كبيرة حيث تدخل في الصناعات الالكترونية ومن امثلتها : Ge , Si

س34: كيف تتغير الصفات الفلزية والالفلزية بزيادة العدد الذري لعناصر الدورة الواحدة والزمرة الواحدة ؟
 ج / تقل الصفات الفلزية وتزداد الالفلزية بزيادة العدد الذري لعناصر الدورة الواحدة
 وتزداد الصفات الفلزية وتقل الالفلزية بزيادة العدد الذري لعناصر الزمرة الواحدة
 وبشكل عام يمكن تلخيص الخواص الدورية بزيادة العدد الذري للدورة والزمرة الواحدة كما يلي :

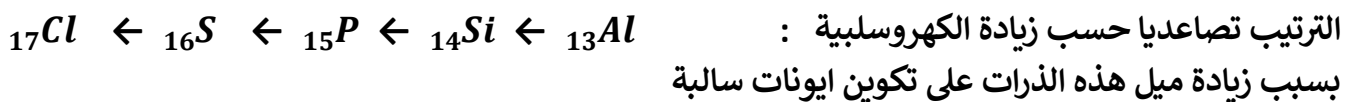
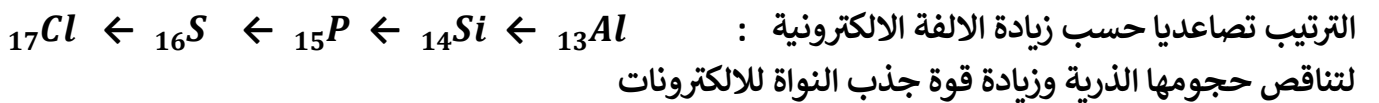
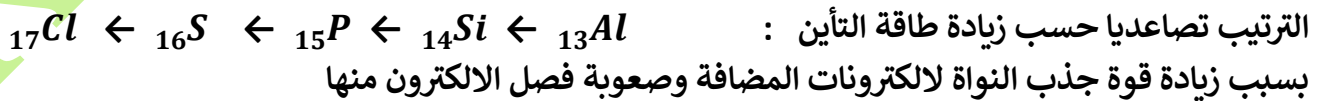
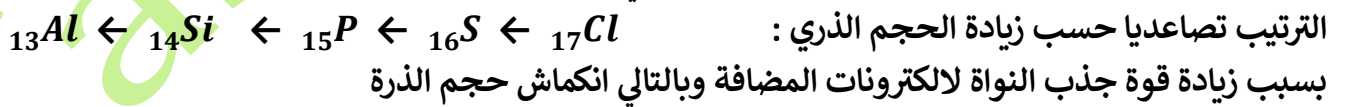
الخاصية الدورية	في الدورة الواحدة	في الزمرة الواحدة
الحجم الذري	يقل	يزداد
طاقة التأين	تزداد	تقل
الالفة الالكترونية	تزداد	تقل
الكهروسلبية	تزداد	تقل
الصفات الالفلزية	تزداد	تقل
الصفات الفلزية	تقل	تزداد

س35: رتب العناصر الآتية : $17Cl$ ، $14Si$ ، $15P$ ، $13Al$ ، $16S$
 تصاعديا حسب الزيادة في : الحجم الذري ، طاقة التأين ، الالفة الالكترونية ، الكهروسلبية ، الصفات الفلزية مع ذكر السبب ؟

ج / يجب اولاً تحديد فيما اذا كانت هذه العناصر جميعها من دورة واحدة او من زمرة واحدة ثم بعد ذلك نطبق عليها القاعدة الخاصة بالدورة الواحدة او الخاصة بالزمرة الواحدة :



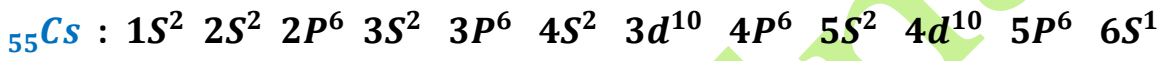
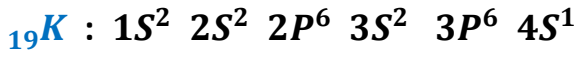
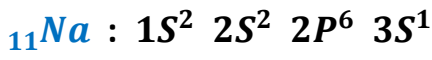
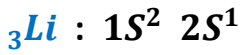
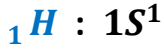
من ملاحظة الترتيب الالكتروني لهذه العناصر نجد انها جميعها تقع في دورة واحدة وهي (الدورة الثالثة) لذلك نطبق عليها قاعدة الدورة الواحدة ويكون الترتيب تصاعديا كالآتي :



الترتيب تصاعديا حسب زيادة الصفات الفلزية : $_{13}Al \leftarrow _{14}Si \leftarrow _{15}P \leftarrow _{16}S \leftarrow _{17}Cl$
بسبب زيادة الصفات الفلزية كلما اتجهنا من اليمين الى اليسار في الجدول الدوري

س36: رتب العناصر الاتية : $_{55}Cs$ ، $_{19}K$ ، $_{11}Na$ ، $_{14}Li$ ، $_{1}H$:
تصاعديا حسب الزيادة في : الحجم الذري ، طاقة التأين ، اللفة الالكترونية ، الكهروسلبية ، الصفات الفلزية مع ذكر السبب ؟

ج / يجب اولاً تحديد فيما اذا كانت هذه العناصر جميعها من دورة واحدة او من زمرة واحدة ثم بعد ذلك نطبق عليها القاعدة الخاصة بالدورة الواحدة او الخاصة بالزمرة الواحدة :



من ملاحظة الترتيب الالكتروني لهذه العناصر نجد انها جميعها تقع في دورة زمرة وهي (الزمرة الاولى) لذلك نطبق عليها قاعدة الزمرة الواحدة ويكون الترتيب تصاعديا كالآتي :

الترتيب تصاعديا حسب زيادة الحجم الذري : $_{55}Cs \leftarrow _{19}K \leftarrow _{11}Na \leftarrow _{3}Li \leftarrow _{1}H$
بسبب اضافة مدارات الكترونية ذات اعداد كم متزايدة

الترتيب تصاعديا حسب زيادة طاقة التأين : $_1H \leftarrow _{3}Li \leftarrow _{11}Na \leftarrow _{19}K \leftarrow _{55}Cs$
بسبب نقصان قوة جذب النواة للكترونات المضافة وسهولة فصل الالكترون منها

الترتيب تصاعديا حسب زيادة اللفة الالكترونية : $_1H \leftarrow _{3}Li \leftarrow _{11}Na \leftarrow _{19}K \leftarrow _{55}Cs$
لتزايد حجومها الذرية ونقصان قوة جذب النواة للكترونات

الترتيب تصاعديا حسب زيادة الكهروسلبية : $_1H \leftarrow _{3}Li \leftarrow _{11}Na \leftarrow _{19}K \leftarrow _{55}Cs$
بسبب نقصان ميل هذه الذرات على تكوين ايونات سالبة

الترتيب تصاعديا حسب زيادة الصفات الفلزية : $_{55}Cs \leftarrow _{19}K \leftarrow _{11}Na \leftarrow _{3}Li \leftarrow _{1}H$
بسبب زيادة الصفات الفلزية كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل في الجدول الدوري

طيف اللهب :

س37: عرف طيف اللهب ؟

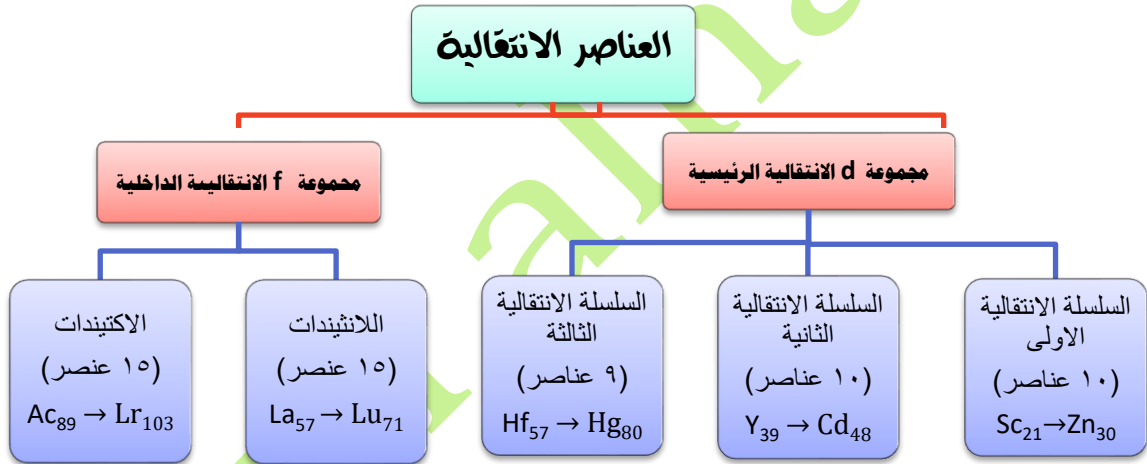
ج / هو الطيف الناتج عن تسخين العنصر على لهب النار ويكون على الوان مختلفة تعتمد على نوع العنصر ،
فمثلا :

عنصر الكالسيوم يعطي عن تسخينه طيف لهب احمر طابوقي ، وعنصر السترونتيوم يعطي عن تسخينه طيف لهب قرمزي ، عنصر الباريوم يعطي عن تسخينه طيف لهب اخضر مصفر ، وعنصر الصوديوم يعطي عن تسخينه طيف لهب اصفر

العناصر الانتقالية :

س38: عرف العناصر الانتقالية ؟

ج / هي العناصر التي تمتلك ترتيبا الكترونيا تكون فيه اوربتالات d أو f ممتلئة جزئيا في حالة الذرة المتعادلة او المتحدة كيميائيا ، وسميت بالانتقالية لانها تنتقل بالخواص بين العناصر ذات الغلاف الخارجي s والعناصر ذات الغلاف الخارجي p ، وتقع في الدورات 4 ، 5 ، 6 ، 7 .
يمكن تقسيم العناصر الانتقالية حسب المخطط التالي :



الخواص العامة :

س39: ماهي الخواص الفيزيائية للعناصر الانتقالية ؟

ج / 1 - جميع عناصر d لها كثافة عالية وحجم ذري واطيء ودرجات انصهار وغلين عالية عدا العناصر الاخيرة
2 - يعتبر الزئبق السائل الوحيد في العناصر الانتقالية
3 - تمتلك اللانثينيدات خواص فلزية مثل البريق واللمعان وارتفاع درجة الغليان والانصهار والتوصيل الحراري والكهربائي

س40: ماهي الخواص الكيميائية للعناصر الانتقالية الرئيسية (عناصر d) ؟

ج / 1 - غير فعالة نسبيا مع الاوكسجين والهالوجينات والكبريت وبخار الماء في درجات الحرارة الاعتيادية وتتفاعل معها بسهولة عند درجات الحرارة العالية
2 - تتفاعل مع الهيدروجين عن درجات حرارة مرتفعة مكونة الهيدريدات البينية التي تكون هشه وذات حجم اكبر
3 - تتفاعل مع الكربون عند درجة حرارة 2000 °C مكونة الكاربيدات ذات درجات انصهار عالية وصلدة وخاملة

س41: ماهي الخواص الكيميائية للعناصر الانتقالية الداخلية (عناصر f) اللانثيدات ؟

ج / 1 - عناصر لينة اكثر فعالية مع الكواشف من عناصر d ، حيث تتفاعل ببطء في الظروف الاعتيادية وبسرعة في درجات الحرارة العالية

2 - تتفاعل ببطء مع الهالوجينات والاكسجين في درجة حرارة الغرفة ولكنها تشتعل بسهولة فوق 200 °C

3 - تتفاعل بسرعة مع الهيدروجين فوق 300 °C ، وتتفاعل مع الكربون والبورون مكونة الكربيدات

والبوريدات

السلسلة الانتقالية الاولى :

س42: اين تقع عناصر السلسلة الانتقالية الاولى ؟

ج / تقع في الدورة الرابعة من الجدول الدوري ما بين عنصر الزمرة الثانية Ca وعنصر الزمرة الثالثة Ga وجميعها

تمتلك الغلاف الداخلي 3d وتضم العناصر $Sc_{21} \rightarrow Zn_{30}$

س43: يفترض ان تنتهي عناصر السلسلة الاولى بعنصر النيكل ، ولكن اضيف النحاس والخرصين رغم امتلاء الغلاف

3d فيهما ؟

ج / لان النحاس يظهر صفات عديدة مميزة للعناصر الانتقالية ويظهر الخارصين صفات وسطية بين العناصر

الانتقالية وعناصر الزمرة الرئيسية

س44: ماهي ابرز صفات عناصر السلسلة الانتقالية الاولى ؟

ج / هو انها جميعها من الفلزات وذات درجات غليان وانصهار عالية وموصلات جيدة للحرارة والكهربائية وهي مواد

صلدة وقوية وتكون السبائك مع بعضها وهذا يعطيها اهمية تكنولوجية فريدة

س45: كيف تقسم عناصر السلسلة الانتقالية الاولى ، وعلام يعتمد هذا التقسيم ؟

ج / تقسم الى مجموعتين الاولى : $Sc_{21} \rightarrow Mn_{25}$ والثانية : $Mn_{25} \rightarrow Zn_{30}$ اعتمادا على امتلاء اوربتالات d ،

حيث يكون نصف ممتليء عند Mn (اكثر استقرار) ثم يفقد هذا الاستقرار ليعود عند Cu و Zn الذي يكون

ممتليء كليا

س46: لماذا يكون الترتيب الالكتروني لعنصر Cr_{24} : $[18Ar] 4S^1 3d^5$ وليس $[18Ar] 4S^2 3d^4$ ؟

ج / لكي يكون الغلاف الخارجي نصف مشبع وبالتالي يكون اكثر استقرارا

س47: لماذا يكون الترتيب الالكتروني لعنصر Cu_{29} : $[18Ar] 4S^1 3d^{10}$ وليس $[18Ar] 4S^2 3d^9$ ؟

ج / لكي يكون الغلاف الخارجي مشبع بالالكترونات وبالتالي يكون اكثر استقرارا

س48: لماذا يكون للعناصر الانتقالية حالات تأكسد متعددة في مركباتها الايونية والتساهمية ؟

ج / بسبب تعدد الالكترونات في الغلاف الخارجي لذرة العنصر الانتقالي ، ويتم فقدان هذه الالكترونات واحدا بعد

الاخر ، حيث لكل الكترون يفقد تظهر حالة تأكسد جديدة ، بحيث لاتزيد عدد الالكترونات المفقودة من d عن

خمسة .

س49: صعوبة فقدان جميع الالكترونات من غلاف d في العناصر الانتقالية ، علل ؟

ج / بسبب حاجتها الى طاقة تأين عالية كلما ازداد عدد الالكترونات المفقودة ، لذلك تفضل تكوين اواصر تناسقية

س50: علام تعتمد اعلى حالة تأكسد تبلغها ذرات عناصر السلسلة الانتقالية الاولى ؟
ج / تعتمد على عاملين هما : قوة العامل المؤكسد وطبيعة المركب الناتج

س51: ماهي اهم السمات على حالات تأكسد عناصر السلسلة الانتقالية الاولى ؟
ج / 1 - وجود حالة التأكسد (+2) المألوفة 2 - تزايد حالات الاكسدة من Sc الى Mn بسبب سهولة فصل الالكترن

3 - تناقص حالات الاكسدة بعد Mn بسبب صعوبة ازالة الالكترن بعد ازدواجها

س52: علام تعتمد الصفات الحامضية والقاعدية لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى ؟
ج / تعتمد على حالة التأكسد للعنصر ، حيث كلما ازداد عدد التأكسد ازدادات الصفات الحامضية وقلت الصفات القاعدية ، والعكس صحيح

س53: عرف المعقد التناسقي ؟

ج / عبارة عن ذرة مركزية وغالبا ماتكون عنصر انتقالي تحيط بها مجموعة من الذرات او الجزيئات او الايونات تسمى الليكاندات والتي قد تكون ايون سالب مثل Cl^- او جزيئة متعددة الذرات مثل NH_3 , NO_2 التي تكون واهبة للالكترونات .

س54: عرف العدد التناسقي ؟

ج / هو عدد الذرات او المجاميع الواهبة للالكترونات المتصلة بالذرة المركزية ، فمثلا يكون العدد التناسقي لذرة الحديد في الايون التناسقي : $[Fe(CN)_6]^{-4}$ هو 6

س55: كيف يمكن ايجاد شحنة الايون المعقد وشحنة (العدد التأكسدي) للذرة المركزية ؟
ج / شحنة الايون المعقد = شحنة العددالتناسقي + شحنة (العدد التأكسدي) للذرة المركزية

س56: ماهي الاشكال الهندسية الشائعة للمعقدات التناسقية التي تكونها العناصر الانتقالية في حالي التأكسد +2
+3 ، ؟

ج / تكون هذه العناصر مركبات معقدة ذات عدد تناسق 4 رباعية السطوح مثل : $[Ni(CO)_4]^{+2}$
وتكون هذه العناصر مركبات معقدة ذات عدد تناسق 6 ثمانية السطوح مثل : $[Co(NH_3)_6]^{+3}$

س57: ماهي طبيعة الالوان للمعقدات التناسقية التي تكونها العناصر الانتقالية ؟

ج / تتميز جميع المعقدات التناسقية للعناصر الانتقالية بالوانها المميزة الزاهية فمثلا :
كبرتات النحاس المائية $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ لها لون ازرق فاتح ، هيدروكسيل النيكل $Ni(OH)_2$ لها لون اخضر فاتح ، رابع امونيا النحاس $[Cu(NH_3)_4]^{+2}$ لها لون ازرق غامق .

س58: كيف تتكون الصفات المغناطيسية للمركبات (التناسقية) ؟

ج / تتكون نتيجة حركة الالكترن السالب الدورانية والمحورية وهذا ما يؤدي الى تأثيران مغناطيسيان يمنحانه صفات قطب مغناطيسي صغير ذو عزم مغناطيسي .

س59: عرف البارامغناطيسية ؟

ج / هو السلوك الذي تملكه المواد التي لديها الكترونات منفردة في مدار التكافؤ ، وعند تسليط مجال مغناطيسي خارجي عليها فأنة سوف يعمل على توجيه العزوم المغناطيسية للذرات باتجاه ذلك المجال كما في الحديد Fe .

س60: عرف الدايمغناطيسية ؟

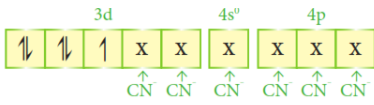
ج / هو السلوك الذي تملكه المواد التي لديها الكترونات مزدوجة في مدار التكافؤ ، وعند تسليط مجال مغناطيسي خارجي عليها فأنة سوف تتنافر معه ، حيث تتولد بالحث مجالات مغناطيسية تعاكس المجال المغناطيسي المولد لها كما في الزنك Zn .

س61: عرف الفيرومغناطيسية ؟

ج / هو نوع اخر من البارامغناطيسية ولكن الالكترونات المفردة تكون اكثر بكثير ، حيث تحت ظروف ملائمة تتفاعل هذه الالكترونات المفردة مع بعضها وتتنظم بشكل دائمي مما يؤدي الى تشييد مغناط دائمية كما في بعض الفلزات واكاسيد العناصر الانتقالية .

س62: ينجذب عنصر الحديد Fe بقوة الى المغناطيس بينما لاينجذب اذا كان ضمن المعقد $[Fe(CN)_6]^{+4}$ وينجذب قليلا اذا كان ضمن المعقد $[Fe(CN)_6]^{+3}$ ؟

ج / ينجذب الحديد بسبب وجود اربعة الكترونات منفردة في غلافة الخارجي (سلوك بارا) ولاينجذب اذا كان ضمن المعقد $[Fe(CN)_6]^{+4}$ لعدم احتواءه على الكترونات مفردة لان اوربتالات الغلاف الخارجي لا يون الحديد قد تشبعت بالالكترونات الممنوحة من الليكاندات (سلوك دايا) وينجذب قليلا اذا كان ضمن المعقد $[Fe(CN)_6]^{+3}$ لانه يحتوي على الكترونوحيد منفرد في اوربتالات غلافة الخارجي .



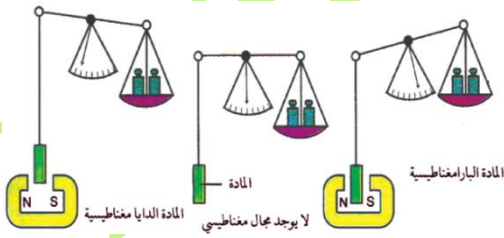
س63: لاينجذب عنصر النيكل Ni الى المغناطيس بينما ينجذب اذا كان ضمن المعقد $[Ni(Cl)_4]^{-2}$ ؟

ج / لاينجذب عنصر النيكل لان جميع اوربتالات الغلاف الخارجي تحتوي على الكترونات مزدوجة فقط (سلوك دايا) ، بينما في المعقد $[Ni(Cl)_4]^{-2}$ يحتوي على الكترونين منفردين في اوربتالات غلافة الخارجي (سلوك بارا)



س64: عرف ميزان كوي ؟

ج / جهاز حساس يستخدم لتشخيص الصفات المغناطيسية للمواد يحتوي في احد طرفيه كفة توضع فيها الاوزان المكافئة للمادة المراد فحصها والمعلقة في الطرف الاخر منه ، حيث توضع في مجال مغناطيسي قوي فاذا كانت بارا سوف تنجذب نحو المجال وتزداد قراءة الميزان ، اما اذا كانت دايا فسوف تتنافر معه وتقل القراءة



س65: وضح سلوك العناصر الانتقالية كعامل مساعد ؟

ج / تسلك جميع العناصر الانتقالية تقريبا كعامل مساعد في حالتها الحرة والمتحدة ، وتأتي هذه القدرة من استعمالها لاوربتات d او من تكوين مركبات تستطيع ان تمتص او تنشط المواد المتفاعلة ، حيث تهيء مسالك ذات طاقة منخفضة للتفاعلات اما باحداث تغيير ف بحالة التأكسد او تكوين مركبات وسطية .

اللانثينيدات واللاكتينيدات :

س66: ماهي اهم صفات اللانثينيدات ؟

- ج / 1 - سلسلة العناصر الانتقالية الداخلية الأولى تضم 15 عنصراً تبدأ من اللانثانوم الى اللوتيتيوم
($_{57}La \rightarrow _{71}Lu$)
- 2 - سميت بالتربة النادرة لانها توجد في مخاليط غير مالوفة
- 3 - تتشابه مع بعضها البعض لدرجة كبيرة بحيث من الصعب الفصل بينها لان جميع مركباتها متشابهه جدا
- 4 - تظهر جميعها حالة التأكسد +3
- 5 - عنصر اليوربيوم $_{63}Eu$ لا يوجد بصورة حرة في الطبيعة وتم الحصول عليه ضمن نواتج الانشطار النووي

س67: ماهي اهم صفات الاكتينيدات ؟

- ج / 1 - سلسلة العناصر الانتقالية الداخلية الثانية تضم 15 عنصراً تبدأ من الاكتينيوم الى اللورنسيوم
($_{89}Ac \rightarrow _{108}Lr$)
- 2 - لها حالات تأكسد متعددة مما يجعل كيمياء هذه العناصر معقد جدا
- 3 - يعتبر اليورانيوم $_{92}U$ اهم عناصرها يسبب استخدامة في المفاعلات النووية
- 4 - تظهر جميعها حالة التأكسد +3

الحديد Iron :

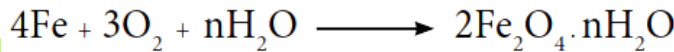
س68: ماهي اهم صفات الحديد ؟

- ج / 1 - يحتل الحديد المركز الرابع من حيث وفرة في الطبيعة بعد الاوكسجين والسيليكون والالمنيوم
- 2 - اهم خاماتة : الهيماتايت Fe_2O_3 والمغناتايت Fe_3O_4 والليمونايت $FeOOH$ والسدرايت $FeCO_3$
- 3 - احد عناصر السلسلة الانتقالية الاولى عدده الذري 26 ينتهي ترتيبه الالكتروني بالغلاف : $4s^2 3d^6$
- 4 - له حالتى تأكسد شائعة +2 و +3 ، درجة انصهاره $1528^\circ C$ وغليانة $2861^\circ C$
- 5 - فلز ابيض لماع صلد موصل جيد للحرارة والكهرباء وله قابلية للسحب والطرق والتمغنت

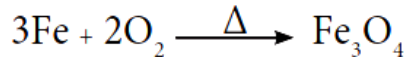
تفاعلات الحديد :

س69: ماهي اهم تفاعلات الحديد ؟

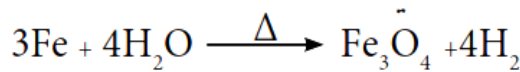
- ج / 1 - يتفاعل مع اوكسجين الهواء الرطب مكونا طبقة بنية مائلة للاحمرار (الصدأ) :



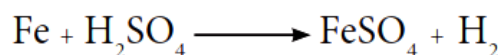
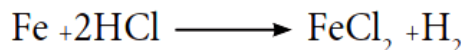
- 2 - يتأكسد عند تسخينه لدرجة حرارة عالية بوجود الهواء مكونا اوكسيد الحديد المغناطيسي :



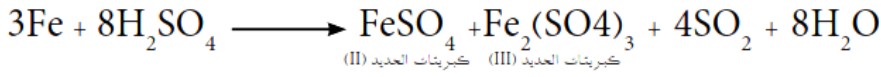
- 3 - يتفاعل مع بخار الماء مكونا اوكسيد الحديد المغناطيسي ومحرورا الهيدروجين :



- 4 - يتفاعل مع الحوامض المخففة بسهولة مكونا ملح الحديد الثنائي ومحرورا الهيدروجين :



5 - يتفاعل مع الحوامض المركزة مكونا املاح الحديد والماء ومحورا غاز ثاني اوكسيد الكبريت :



6 - يتفاعل مع مسحوق الكبريت مكونا كبريتيد الحديد الثنائي :

$$\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$$

7 - يتفاعل مع الهالوجينات مكونا هاليد الحديد :

$$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$$

استخلاص الحديد :

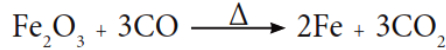
س70 : اشرح خطوات استخلاص الحديد بطريقة الفرن النفاخ مع كتابة المعادلات الكيميائية ؟

ج / 1 - يخلط خام الحديد مع فحم الكوك وحجر الكلس ويضاف من الفتحة العلوية للفرن

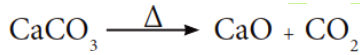
2 - ينفخ الهواء الحار من الجوانب السفلية للفرن ونتيجة لارتفاع درجات الحرارة تحدث التفاعلات الآتية :



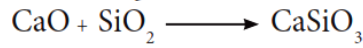
احتراق الفحم وتكوين CO_2 :



اختزال خام الحديد :



تحلل كربونات الكالسيوم :



تكوين منصهر سيليكات الكالسيوم

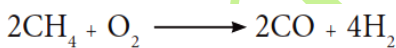
3 - يطفو منصهر السيليكات فوق الحديد مكونا طبقة الخبث تمنع اختلاط بقية

المواد مع منصهر الحديد في الاسفل الذي يسحب بين فترة واخرى

4 - يصب الحديد في قوالب خاصة ويسمى بحديد الزهر الذي يحتوي على

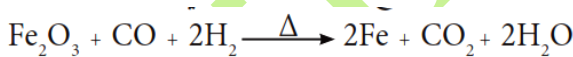
4 % كربون تقريبا .

س71 : اشرح خطوات استخلاص الحديد بالطريقة الحديثة مع كتابة المعادلات الكيميائية ؟



ج / 1 - اكسدة الغاز الطبيعي بوجود عامل مساعد :

2 - تقوم الغازات الناتجة عند درجة 900°C باختزال الحديد الخام :



3 - يزال الرمل باضافة كربونات الكالسيوم لتكوين الخبث

س72 : ماهي مميزات استخلاص الحديد بالطريقة الحديثة ؟

ج / 1 - لاتحتاج الى فحم الكوك الغالي الثمن

2 - قلة التكاليف

3 - تقنية بسيطة وسهلة الاستخدام

4 - الحديد الناتج خالي من الكربون

س73 : ماهي انواع الحديد المنتج ؟

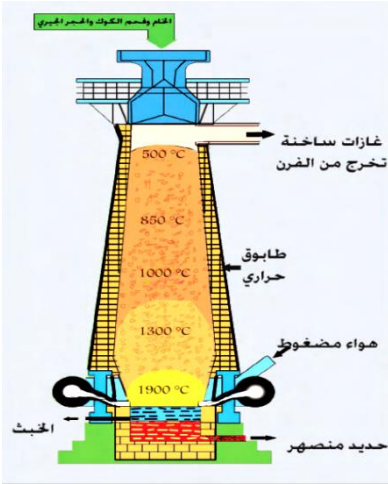
ج / ① حديد الصب : ينتج من اعادة صهر الحديد الناتج ويصب في قوالب وهو على نوعين :

A - حديد الصب الابيض : يصب في قوالب معدنية وتكون عملية التصلب سريعة

B - حديد الصب الرمادي : يصب في قوالب رملية وتمون عملية التصلب بطيئة

② حديد الصلب (ال فولاذ) : وينتج من اكسدة الشوائب الموجودة فيه في فرن خاص وتضاف الية نسبة من

الكربون % (0.2 → 1.5) وعناصر اخرى حسب الصفات المرغوبة في نوعية الفولاذ .



س74: قارن بين حديد الصب والحديد الصلب من حيث القوة والاستعمال ؟

ج /

الحديد الصلب	حديد الصب (الآهين)
قاسي جدا وغير هش	صلب جدا ولكنه هش
يتحمل جميع انواع الصدمات	لايتحمل الصدمات القوية
يستخدم في صناعة محركات السيارات وآلات القطع	يستخدم في صناعة المدافع وانايب المياه

Kasim alnasiry

حل أسئلة الفصل الثالث

(3 - 1) بعد محاولة تقسيم العناصر الى فلزات ولا فلزات جرت محاولات اخرى لتصنيفها اذكر تلك المحاولات وعلى اي اساس بنيت تلك المحاولات ؟

ج/ المحاولات هي : (1) ثلاثيات دوبرينر (2) محاولة نيولاندر وقد بنيت تلك المحاولات على أساس العلاقة بين خواص العناصر الانتقالية وكتلتها الذرية

(3 - 2) اذكر القانون الدوري الذي توصل اليه كل من نيو لاندرس ومنديليف . ؟
ج/ تعتمد خواص العناصر اعتمادا دوريا على كتلتها الذرية.

(3 - 3) ما هي نقاط الضعف في جدول العالم مندليف ؟

ج/ (1) موضع الهيدروجين في الجدول الدوري
(2) موضع العناصر الانتقالية الداخلية اللانثانيدات والاكثانيدات
(3) الترتيب المتباين لبعض العناصر.

(3 - 4) ما الفرق بين جدول مندليف والجدول الدوري الحديث ؟

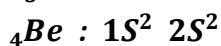
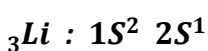
ج/ في جدول العالم مندليف رتبت العناصر في الدورات بحسب ازدياد كتلتها الذرية، بينما في الجدول الدوري الحديث رتبت العناصر بحسب ازدياد أعدادها الذرية

(3 - 5) كيف يتغير الحجم الذري لعناصر الدورة الواحدة والزمرة الواحدة بزيادة العدد الذري ولماذا ؟

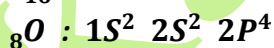
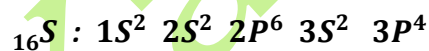
ج/ بشكل عام في الدورة الواحدة يقل الحجم الذري (نصف القطر) كلما زاد العدد الذري بينما في الزمرة الواحدة يزداد الحجم الذري بزيادة العدد الذري. والسبب في ذلك هو اضافة اغلف الكترونية ذات اعداد كم متزايدة ابعدها عن النواة.

(3 - 6) اي الذرات في كل من الأزواج الآتية اكبر حجم ذري : (Li, Be) , (S, O) , (Cl, Br) ؟

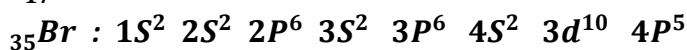
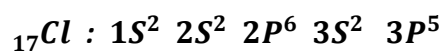
ج/



من ملاحظة الترتيب الالكتروني لهذين العنصرين نجد انهما يقعان في **الدورة الثانية** لذلك نطبق عليها قاعدة الدورة الواحدة (يقل الحجم الذري بزيادة العدد الذري) \Leftarrow الحجم الذري لعنصر ${}_{3}Li$ اكبر من ${}_{4}Be$ بسبب زيادة قوة جذب النواة للالكترونات



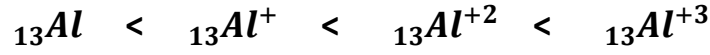
من ملاحظة الترتيب الالكتروني لهذين العنصرين نجد انهما يقعان في **الزمرة السادسة** لذلك نطبق عليها قاعدة الزمرة الواحدة (يزداد الحجم الذري بزيادة العدد الذري) \Leftarrow الحجم الذري لعنصر ${}_{16}S$ اكبر من ${}_{8}O$ بسبب اضافة مدارات الكترونية ذات اعداد كم متزايدة



من ملاحظة الترتيب الالكتروني لهذين العنصرين نجد انهما يقعان في **الزمرة السابعة** لذلك نطبق عليها قاعدة الزمرة الواحدة (يزداد الحجم الذري بزيادة العدد الذري) \Leftarrow الحجم الذري لعنصر ${}_{35}Br$ اكبر من ${}_{17}Cl$ بسبب اضافة مدارات الكترونية ذات اعداد كم متزايدة

(7-3) رتب الاتي حسب ازدياد طاقة التآين ذاكرا السبب ؟ $Al^{3+}, Al^{2+}, Al^+, Al$

ج /



بسبب زيادة قوة جذب النواة للالكترونات المتبقية كلما زادت الشحنة الموجبة للايون فيصعب انتزاع الالكترون منها

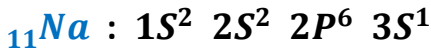
(8-3) اذا كان لديك العناصر الاتية : (${}_{17}Cl$, ${}_{15}P$, ${}_{11}Na$) اجب عن الاسئلة الاتية ؟

أ - اي من العناصر يكون له اكبر حجم ذري واي منها اصغر حجم ذري.

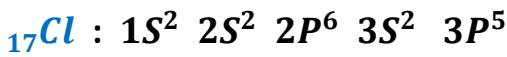
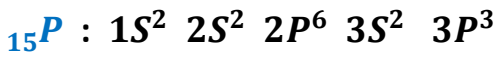
ب - رتب هذه العناصر بحسب ازدياد الكهروسلبية ذاكرا السبب لهذا الترتيب.

ج - رتب هذه العناصر بحسب ازدياد اللفة الالكترونية ذاكرا السبب.

د - اي من هذه العناصر تتوقع فيه الخواص الفلزية.



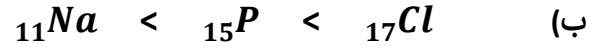
ج /



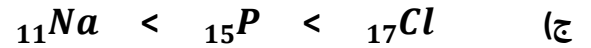
نلاحظ ان جميع هذه العناصر من دورة واحدة ، لذلك نطبق عليها قانون الدورة



في الدورة الواحدة يقل الحجم الذري (نصف القطر) كلما زاد العدد الذري . بسبب اضافة اغلفة الكترونية ذات اعداد كم متزايدة ابعد عن النواة.



تزداد الكهروسلبية بزيادة العدد الذري لعناصر الدورة الواحدة بسبب زيادة ميل هذه الذرات على تكوين ايونات سالبة



تزداد اللفة الالكترونية بزيادة العدد الذري لعناصر الدورة الواحدة وذلك لتناقص حجومها الذرية وزيادة قوة جذب النواة للالكترونات



تقل الصفات الفلزية بزيادة العدد الذري لعناصر الدورة الواحدة

(9-3) لديك الذرات الاتية : ${}_{8}O$, ${}_{16}S$, ${}_{34}Se$ رتبها حسب ما يلي مع ذكر السبب ؟

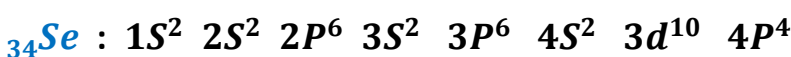
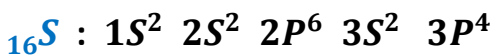
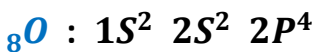
ب - ازدياد الكهروسلبية.

أ - اللفة الالكترونية

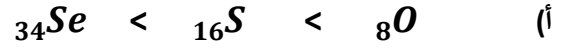
د - ازدياد طاقة التآين.

ج - ازدياد انصاف الاقطار الذرية.

ج /



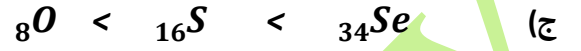
نلاحظ ان جميع هذه العناصر من زمرة واحدة ، لذلك نطبق عليها قانون الزمرة



تقل الالفة الالكترونية بزيادة العدد الذري لعناصر الزمرة الواحدة وذلك لتزايد حجمها الذرية وتناقص قوة جذب النواة فيسهل انتزاع الالكترون منها



تقل الكهروسلبية بزيادة العدد الذري لعناصر الزمرة الواحدة بسبب تناقص ميل هذه الذرات على تكوين ايونات سالبة



يزداد الحجم الذري بزيادة العدد الذري لعناصر الزمرة الواحدة بسبب اضافة اغلفة الكترونية ذات اعداد كم متزايدة ابعد عن النواة



تقل طاقة التأين بزيادة العدد الذري لعناصر الزمرة الواحدة وذلك لكبر حجمها الذرية فيسهل انتزاع الالكترون منها

(3 - 10) علل :

أ - لا توجد حاجة في القديم لتصنيف العناصر في جدول دوري.

ب - لم يستمر طويلا تقسيم العناصر الى فلزات ولا فلزات.

ج - ارتفاع طاقة تأين ${}_{17}\text{Cl}$ مقارنة بجهد تأين ${}_{12}\text{Mg}$.

د - تنطلق طاقة عند اكتساب الالكترون الاول لكن كثير ما تمتص بعض الطاقة عند اكتساب الالكترون الثاني.

هـ - طاقة تأين الفلور اكبر من طاقة تأين الاوكسجين ؟

ج / أ - لأن عدد العناصر المعروفة في ذلك الوقت كان قليل لا يتجاوز أصابع اليدين

ب - بسبب عدم وجود حد فاصل يقسم العناصر الى فلزات ولا فلزات واشتراك كثير من الخواص بين عناصر هاتين المجموعتين لذلك جاءت محاولات أخرى لتقسيم العناصر على أسس أخرى

ج - لأن في الدورة الواحدة تزداد طاقة التأين بزيادة العدد الذري.

د - تمتص طاقة عند اكتساب الالكترون الثاني وذلك للتغلب على قوة التنافر بين السالب والالكترون الثاني المكتسب.

هـ - لأن في الدورة الواحدة تزداد طاقة التأين بزيادة العدد الذري

(3 - 11) كيف يمكن الحصول على طيف للعنصر وهل يظهر طيف العنصر عندما تمتص طاقة او عندما

يبعث طاقة. ؟

ج / وذلك بوضع العنصر أو بخاره في انبوب التفريغ الكهربائي تحت ضغط منخفض وتسليط جهد كهربائي عالي عليه فيمتص طاقة وتتهيج ذراته ويرتقي مدار اعلى وعندما يعود الى مداره فانه يفقد تلك الطاقة على شكل طيف خطي .

(3- 12) ما هو العدد التناسقي للذرة المركزية وشحنة الايون المعقد لكل مما يأتي :

- أ - سداسي سيانو حديدات (III) $[Fe(CN)_6]$.
ب - رباعي امونيا النحاس (II) $[Cu(NH_3)_4]$.
ج - رباعي كلورو النيكل (II) $[NiCl_4]$.

ج /

الشحنة	عدد التناسق	المركب	☺
3-	6	$[Fe(CN)_6]$	أ
2+	4	$[Cu(NH_3)_4]$	ب
2-	4	$[NiCl_4]$	ج

(3- 13) اذكر طرق استخلاص الحديد صناعيا ؟ ايهما افضل ولماذا ؟

- ج / أ - الطريقة الأولى : بأستخدام الفرن النفاخ.
ب - الطريقة الثانية : بالطريقة الحديثة .
والطريقة الثانية افضل من الاولى للأسباب التالية :
1 - لاتحتاج الى فحم الكوك الغالي الثمن
2 - قلة التكاليف
3 - تقنية بسيطة وسهلة الاستخدام
4 - الحديد الناتج خالي من الكربون

(3- 14) عرف كلا مما يأتي : 1-العنصر الانتقالي 2- مجموعة عناصر d 3- العدد التناسقي 4-الليكند ؟

- ج / 1 - هي العناصر التي تمتلك ترتيبا الكترونيا تكون فيه اوربتالات d أو f ممتلئة جزئيا في حالة الذرة المتعادلة او المتحددة كيميائيا ، وسميت بالانتقالية لأنها تنتقل بالخواص بين العناصر ذات الغلاف الخارجي s والعناصر ذات الغلاف الخارجي p ، وتقع في الدورات 4 ، 5 ، 6 ، 7 .
2 - هي مجموعة العناصر التي تقع في وسط الجدول الدوري تضم ثلاث سلاسل تحتوي كل منها 10 عناصر تنتهي جميعها بالغلاف d والسلسلة الرابعة منها غير مكتملة .
3 - هو عدد الذرات او المجاميع الواهبة للالكترونات المتصلة بالذرة المركزية (فلز انتقالي) في المركب التناسقي
4 - هو جزيء أو ايون يحتوي على مزدوج الكتروني واحد او اكثر غير متأصر يمكن ان يهبه اثناء التفاعل الكيميائي الى الفلز الانتقالي مكونا المعقد التناسقي .

الفصل الرابع : المحاليل

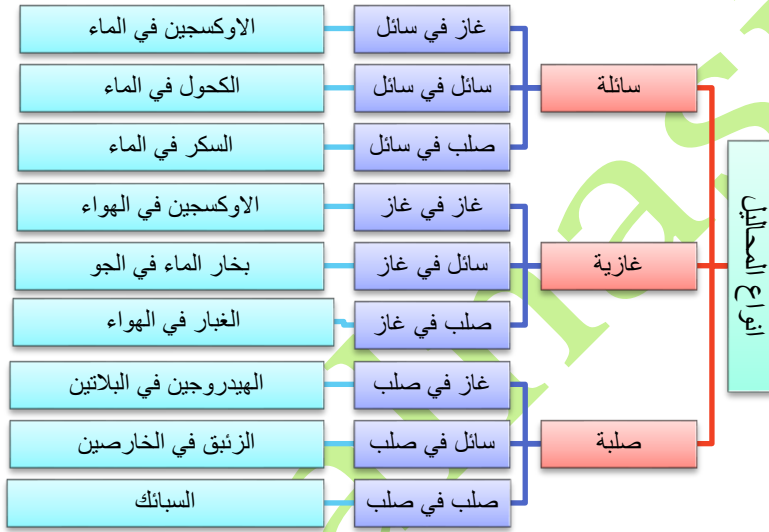
المحاليل :

س1: عرف المحلول ؟

ج / هو مزيج متجانس من المواد يتكون من مذيب (الكمية الاكبر) ومذاب (الكمية الاقل) والذي قد يكون مادة واحدة او اكثر وتكون نسبة المزج بينهما مختلفة من محلول الى اخر .

س2: كيف يمكن تصنيف المحاليل ، مع ذكر مثال لكل منها ؟

ج / تقسم المحاليل الى ثلاثة انواع اعتمادا على نوع المذيب وكما يلي :



س3: عرف عملية الذوبان ؟

ج / هي عملية انتشار او توزيع او تداخل جزيئات المذاب بين جزيئات المذيب وتزداد زيادة درجة حرارة المحلول الناتج وكذلك بمدى كونه انتشار المذاب في المذيب بشكل واسع وتام .

س4: ماهي الشروط التي تحدد مدى سهولة عملية الذوبان ؟

- ج / 1 - تأثير ضعيف بين جزيئات المذاب فيما بينها
2 - تأثير ضعيف بين جزيئات المذيب فيما بينها
3 - تأثير كبير بين جزيئات المذاب مع جزيئات المذيب

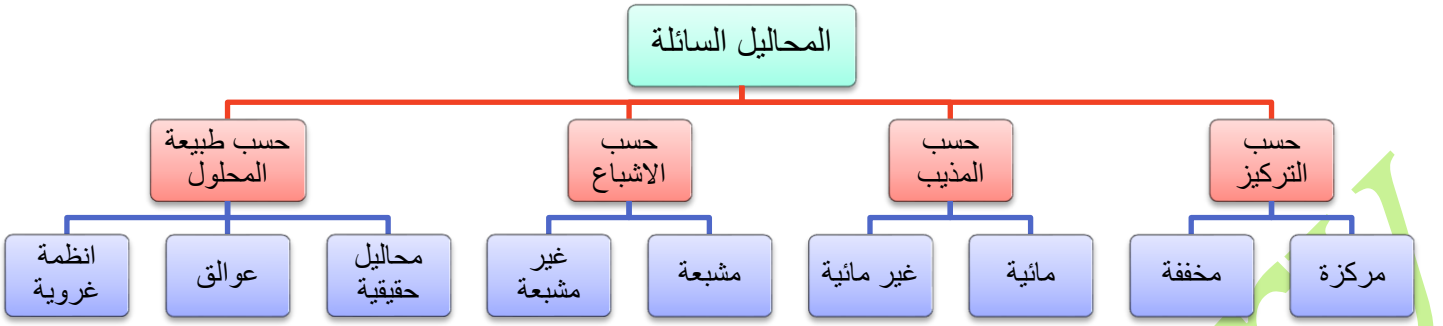
س5: كيف تحدث عملية الذوبان ؟

ج / اولاً يتم التغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذاب وهذا يتطلب امتصاص حرارة ، ثانياً تحدث عملية فصل وابعاد جزيئات المذيب عن بعضها وهذا ايضا يتطلب امتصاص حرارة ، ثالثاً يحصل تأثير او تجاذب بين جزيئات المذاب وجزيئات المذيب وهذا يؤدي الى انبعاث حرارة

س6: لماذا يصاحب بعض عمليات الذوبان امتصاص حرارة (برودة المحلول الناتج) ؟

ج / وذلك بسبب حصول انتشار واسع وتام لمكونات المذاب بين جزيئات المذيب وتصبح حرة وبشكل عشوائي ، حيث ان عملية الانتشار هذه تحتاج الى طاقة فيتم امتصاصها من المحيط الخارجي فيبرد المحلول .

س7: ماهي انواع المحاليل السائلة وكيف يمكن تصنيفها ؟
ج / يمكن تصنيفها الى اربعة انواع وكمايلي :



طرق التعبير عن تركيز المحاليل :

اولاً: بدلالة كتلة المذاب في كتلة المذيب (الكتلة في الكتلة)
أو بدلالة كمية المذاب في كمية المذيب (الكمية في الكمية)

س8: عرف النسبة المئوية الكتلية للمذاب % ؟
ج / هي عدد غرامات المذاب في 100 g من المحلول ، ويمكن التعبير عنها رياضيا كمايلي :

$$\% = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times 100 \%$$

حيث ان m_2 : كتلة المذاب و m_1 : كتلة المذيب

س9: ماكتلة كلوريد البوتاسيوم اللازمة لتحضير 250 g من محلول تركيزه 5 % ؟
ج /

$$\% = \frac{m_{KCl}}{m_{KCl} + m_{H_2O}} \times 100 \%$$

$$5 \% = \frac{m_{KCl}}{250} \times 100 \% \quad \Rightarrow \quad m_{KCl} = 12.5 \text{ g}$$

س10: كم غراما من حامض الكبريتيك H_2SO_4 يحويها لتر واحد من المحلول المائي لهذا الحامض ، اذا كانت النسبة المئوية للحامض فيه هي 34 % وكثافة المحلول تساوي 1.24 g/mL ؟
ج /

$$1 \text{ L} \xrightarrow{\times 1000} 1000 \text{ mL}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \Rightarrow \quad 1.24 = \frac{m}{1000} \quad \Rightarrow \quad m = 1240 \text{ g}$$

$$\% H_2SO_4 = \frac{m_{H_2SO_4}}{m_{H_2SO_4} + m_{H_2O}} \times 100 \%$$

$$34 \% = \frac{m_{H_2SO_4}}{1240} \times 100 \%$$

$$m_{H_2SO_4} = \frac{34 \times 1240}{100} \Rightarrow m_{H_2SO_4} = 421.6 \text{ g}$$

س11: جد عدد غرامات ملح الطعام اللازم اذابتها في 40 mL من الماء للحصول على محلول ملحي تكون فيه النسبة المئوية بالكتلة للملح 15 % ، كثافة الماء 1 Kg/L ؟
ج / واجب بيتي

س12: عرف التركيز المولي m ؟

ج / هي عدد مولات المذاب في 1 Kg من المذيب ، ويمكن التعبير عنها رياضيا كمايلي :

$$m = \frac{n_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}}}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{mol/Kg} ;$$

حيث ان m : كتلة المذاب و M : كتلة المولية

س13: اذيب $6.2 \times 10^2 \text{ g}$ من الاثلين كلايكول $C_2H_6O_2$ الذي يستعمل كمانع للتجمد في راديوتر السيارة ، في 4Kg من الماء المقطر ، احسب تركيز محلول الاثلين كلايكول معبرا عنه بالتركيز المولي ؟
ج /

$$M_{C_2H_6O_2} = (2 \times 12) + (6 \times 1) + (2 \times 16) \Rightarrow M_{C_2H_6O_2} = 62 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{6.2 \times 10^2 \text{ g}}{62 \text{ g/mol}} \Rightarrow n = 10 \text{ mol}$$

$$m = \frac{n_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}}} \Rightarrow m = \frac{10}{4} \Rightarrow m = 2.5 \text{ mol/Kg}$$

س14: عرف الكسر المولي X ؟

ج / هو النسبة بين عدد مولات المكون الى عدد المولات الكلية لجميع مكونات المحلول ، ويمكن التعبير عنها رياضيا كمايلي :

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

$$n_A + n_B = n_T \quad ; \quad \text{خالي من الوحدات}$$

حيث ان n_A : مولات المكون A و n_B : مولات المكون B و n_T : المولات الكلية

ملاحظة : يجب ان يكون مجموع الكسور المولية لجميع مكونات المحلول يساوي 1

س15: حضر محلول من هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ بإذابة 4 g من القاعدة الصلبة في 16.2 g من الماء المقطر، احسب الكسر المولي لمكونات المحلول ؟

ج /

$$M_{NaOH} = (1 \times 23) + (1 \times 16) + (1 \times 1) \Rightarrow M_{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$$

$$M_{H_2O} = (2 \times 1) + (1 \times 16) \Rightarrow M_{H_2O} = 18 \text{ g/mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{16.2}{18} \Rightarrow n = 0.9 \text{ mol}$$

$$n_{NaOH} = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{4}{40} \Rightarrow n = 0.1 \text{ mol}$$

$$X_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}}{n_{H_2O} + n_{NaOH}} = \frac{0.9}{0.9 + 0.1} = 0.9$$

$$X_{NaOH} = \frac{n_{NaOH}}{n_{H_2O} + n_{NaOH}} = \frac{0.1}{0.9 + 0.1} = 0.1$$

OR: $X_{NaOH} = 1 - 0.9 = 0.1$

س16: احسب الكسر المولي للماء في مزيج مكون من 9 g من الماء H_2O و 120 g من حامض الخليك CH_3COOH ؟

ج / واجب بيتي

ثانياً: بدلالة كتلة المذاب في حجم المذيب (الكتلة في الحجم) أو بدلالة كمية المذاب في حجم المذيب (الكمية في الحجم)

س17: عرف التركيز المولاري M ؟

ج / هي عدد مولات المذاب في لتر من المحلول، ويمكن التعبير عنها رياضياً كمايلي :

$$M = \frac{n_{\text{مذاب}}}{V_{\text{محلول}}} \text{ mol/L} ; \quad n = \frac{m}{M}$$

حيث ان m : كتلة المذاب و M : كتلة المولية

س18: ما التركيز المولاري لمحلول كلوريد الصوديوم $NaCl$ الذي حضر بإذابة 4.39 g من الملح في الماء المقطر للحصول على محلول بحجم مقداره 250 mL ؟

ج /

$$M_{NaCl} = (1 \times 23) + (1 \times 35.5) \Rightarrow M_{NaCl} = 58.5 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{4.39}{58.5} \Rightarrow n = 0.075 \text{ mol}$$

$$250 \text{ mL} \xrightarrow{\div 1000} 0.25 \text{ L}$$

$$M = \frac{n_{\text{مذاب}}}{V_{\text{محلول}}} \Rightarrow M = \frac{0.075}{0.25} \Rightarrow M = 0.3 \text{ mol/L}$$

س19: محلول حجمه 2 L وتركيزه 1.5 M من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ، فكم غراما من كربونات الصوديوم يلزمك لتحضير هذا المحلول ؟

ج /

$$M_{Na_2CO_3} = (2 \times 23) + (1 \times 12) + (3 \times 16) \Rightarrow M_{Na_2CO_3} = 106 \text{ g/mol}$$

$$M = \frac{n_{\text{مذاب}}}{V_{\text{محلول}}} \Rightarrow 1.5 = \frac{n_{Na_2CO_3}}{2} \Rightarrow n = 3 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow 3 = \frac{m}{106} \Rightarrow m = 318 \text{ g}$$

س20: اذيب 60 mL من ثنائي اثيل ايثر $(C_2H_5)_2O$ في كمية كافية من الميثانول CH_3OH لتحضير محلول حجمه 300 mL ، فاذا علمت ان كثافة الايثر = 0.714 g/mL ، ماهي مولارية المحلول الناتج ؟

ج /

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.714 = \frac{m}{60} \Rightarrow m = 42.84 \text{ g}$$

$$M_{(C_2H_5)_2O} = (4 \times 12) + (10 \times 1) + (1 \times 16) \Rightarrow M_{(C_2H_5)_2O} = 74 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{42.84}{74} \Rightarrow n = 0.579 \text{ mol}$$

$$300 \text{ mL} \xrightarrow{\div 1000} 0.3 \text{ L}$$

$$M = \frac{n_{\text{مذاب}}}{V_{\text{محلول}}} \Rightarrow M = \frac{0.579}{0.3} \Rightarrow M = 1.93 \text{ mol/L}$$

س21/ تم تحضير محلول لهيدروكسيد البوتاسيوم KOH وذلك باذابة 1 g منها في 100 mL من الكحول الايثيلي C_2H_5OH (كثافته = 0.789 g/mL) عبر عن تركيز المحلول الناتج بدلالة : 1 - التركيز المولاري ، 2 - التركيز المولي ،

3 - الكسر المولي لهيدروكسيد البوتاسيوم ، 4 - النسبة المئوية بالكتلة لهيدروكسيد البوتاسيوم ؟
ج / واجب بيتي

قانون التخفيف :

س22: كيف يمكن تحضير محلول مخفف (واطيء التركيز) من محلول مركز (عالي التركيز) ؟
ج / يمكن ذلك باضافة كمية من المذيب اليه حيث يزداد حجمه ويقل تركيز المادة المذابة فيه (أي يقل تركيزه) ولكن تبقى كمية المادة المذابة فيه (عدد مولاته) ثابتة أي ان :

عدد مولات n المذاب قبل التخفيف = عدد مولات n المذاب بعد التخفيف

$$n = M \times V$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

س23: ما حجم الماء المقطر اللازم اضافته الى 250 mL من 0.5 M من محلول كلوريد الباريوم للحصول على محلول هذا الملح بتركيز 0.25 M ؟
ج / نفترض ان الحجم المطلوب هو Y

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$
$$0.5 \times 250 = 0.25 \times (250 + Y) \Rightarrow Y = 250 \text{ mL}$$

س24: احسب حجم محلول حامض الكبريتيك المركز 18 M اللازم لتحضير محلول مخفف للحامض حجمه 250 mL وتركيزه 1.8 M ؟
ج /

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$
$$18 \times V_1 = 1.8 \times 250 \Rightarrow V_1 = 25 \text{ mL}$$

المحاليل المائية وغير المائية :

س25: عرف المحلول المائي ؟
ج / هو المحلول الذي يكون فيه المذيب هو الماء مثل محلول السكر في الماء ومحلول حامض الكبريتيك المخفف .
س26: عرف المحلول الغير المائي ؟
ج / هو المحلول الذي يكون فيه المذيب سائل اخر غير الماء مثل محلول النفتالين في البنزين

المحاليل المشبعة وغير المشبعة :

س27: عرف المحلول المشبع ؟
ج / هو المحلول الذي لايمكن اذابة كمية اضافية من المذاب فيه عند درجة حرارة معينة .
س28: عرف المحلول الغير المشبع ؟
ج / هو المحلول الذي يمكن اذابة كمية اضافية من المذاب فيه عند درجة حرارة معينة .
س29: عرف المحلول فوق المشبع ؟
ج / هو المحلول الذي يحتوي على كمية اضافية من المذاب فيه عن تلك المحسوبة عند الاتزان (الاشباع) عند درجة حرارة معينة .

الذوبانية :

س30: عرف الذوبانية (قابلية الذوبان) ؟
ج / اكبر كمية من المذاب والتي يمكن ان تذوب في كمية معينة (حجم او كتلة) من المذيب او المحلول ، أو هي عدد غرامات المذاب التي يمكن ان تذوب في 100 غرام من المذيب للوصول الى حالة الاشباع .

س31: ماهي العوامل المؤثرة على الذوبانية (قابلية الذوبان) ؟

ج / 1 - درجة الحرارة : حيث تزداد الذوبانية بزيادة درجة الحرارة في عمليات الذوبان الماصة للحرارة مثل ذوبان نترات البوتاسيوم

وتقل الذوبانية بزيادة درجة الحرارة في عمليات الذوبان الباعثة للحرارة مثل ذوبان اوكسيد الكالسيوم ، اما بالنسبة للغازات تكون الذوبانية اكبر في المذيبات الباردة .

- 2 - طبيعة المذاب والمذيب : قاعدة الاذابة العامة هي "الشبيه يذيب الشبيه" أي ان المذاب المستقطب يذوب في المذيب المستقطب ، والمذاب الغير مستقطب يذوب في المذيب الغير مستقطب
- 3 - الضغط : ليس للضغط أي تأثير على ذوبانية المواد السائلة والصلبة ولكنه يزيد من ذوبانية الغازات

س32: ماهي العوامل التي تزيد من سرعة الذوبانية (قابلية الذوبان) ؟

- ج / 1 - حجم دقائق المذاب : تزداد سرعة الذوبان بزيادة المساحة السطحية للمذاب التي هي بتماس مع المذيب
- 2 - التحريك والرج : يزيد من سرعة الذوبان لانه يؤدي الى تعريض سطح دقائق المذاب الى دفعات جديدة من المذيب وباستمرار
- 3 - درجة الحرارة : زيادة درجة الحرارة يؤدي الى زيادة الطاقة الحركية وبالتالي زيادة حركة مكونات المحلول من خلال تيارات الحمل فيها وهذا يزيد من سرعة الذوبانية .

س33: تؤدي زيادة درجة الحرارة الى انخفاض ذوبانية الغازات ، لماذا ؟

- ج / لان ارتفاع درجة الحرارة يزيد من الطاقة الحركية لجزيئات الغاز مما يؤدي الى التغلب على قوى الارتباط البينية بين جزيئات

س34: طحن دقائق المذاب يزيد من سرعة الذوبان ، لماذا ؟

- ج / لان عملية الطحن تزيد من المساحة السطحية الكلية لدقائق المذاب وبالتالي تتعرض الى كميات اكبر من المذيب مما يؤدي الى زيادة سرعة الذوبان .

المحاليل الحقيقية والعوالق والانظمة الغروية:

س35: عرف المحلول الحقيقي ؟

- ج / محلول متجانس يكون فيه حجم دقائق المذاب $nm (1 \sim 0.1)$ أي بحجوم جزيئية ، لايمكن فصلها عن المحلول بالترشيح ولايمكن رؤيته بالمجهر الالكتروني ، ولها قدرة عالية على الانتشار ، مثل محلول السكر او الملح في الماء .

س36: عرف الانظمة الغروية ؟

- ج / محلول غير متجانس يكون فيه حجم دقائق المذاب $nm (100 \sim 1)$ ، لايمكن فصلها عن المحلول بالترشيح ويمكن رؤيته بالعين المجردة او بالمجهر ، ولها قدرة ضعيفة على الانتشار ، مثل محلول الحليب او الدم .

س37: عرف العوالق ؟

- ج / جسيمات صلبة عالقة في وسط سائل يكون فيه حجم دقائق المذاب اكبر من $nm (100)$ ، يمكن فصلها عن المحلول بالترشيح ويمكن رؤيته بالعين المجردة او بالمجهر ، وليس لها قدرة على الانتشار ، مثل محلول الرمل في الماء او الملح في البنزين

س38: عرف تأثير تندل ؟

- ج / هي ظاهرة مميزة للمحاليل الغروية وتمثل تشتت الضوء الساقط عليها اذا تم النظر اليها من زاوية عمودية نسبة الى اتجاه الضوء الساقط

قانون راؤولت:

س39: عرف قانون راؤولت ، وكيف يعبر عنه رياضيا ؟

ج / يتناسب الضغط البخاري لاي مكون في محلول مثالي طرديا مع الكسر المولي لذلك المكون :

$$\begin{aligned} P_A &\propto X_A &\Rightarrow P_A &= X_A P_A^\circ \\ P_B &\propto X_B &\Rightarrow P_B &= X_B P_B^\circ \\ \text{الضغط البخاري الكلي} && P_T &= P_A + P_B \end{aligned}$$

حيث ان : P_A : الضغط البخاري الجزئي للمكون A ، X_A : الكسر المولي للمكون A
 P_B : الضغط البخاري الجزئي للمكون B ، X_B : الكسر المولي للمكون B
 P_A° : الضغط البخاري للمكون A النقي ، P_B° : الضغط البخاري للمكون B النقي

س40: عرف المحلول المثالي والمحلل الغير مثالي (الحقيقي) ؟

ج / المحلول المثالي هو المحلول الذي يحتوي على مكونين لهما نفس الصفات الفيزيائية ويطاوع قانون راؤولت ، والمحلل الغير مثالي هو المحلول الذي يحتوي على مكونين يختلفان في الصفات الفيزيائية ولايطاوع قانون راؤولت

س41: الضغوط البخارية للبنزين C_6H_6 والتولوين C_7H_8 النقيتين هي 44.5 Torr و 88.7 Torr في درجة حرارة معينة ، تم تحضير محلول مثالي عند نفس درجة الحرارة بمزج 60 g من البنزين مع 40g من التولوين ، احسب الضغط البخاري الجزئي للبنزين والتولوين في المحلول والضغط البخاري الكلي ؟

ج /

$$n_{C_6H_6} = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{60}{(6 \times 12) + (6 \times 1)} \Rightarrow n = 0.77 \text{ mol}$$

$$n_{C_7H_8} = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{40}{(7 \times 12) + (8 \times 1)} \Rightarrow n = 0.43 \text{ mol}$$

$$X_{C_6H_6} = \frac{n_{C_6H_6}}{n_{C_6H_6} + n_{C_7H_8}} = \frac{0.77}{0.77 + 0.43} = 0.64$$

$$X_{C_7H_8} = \frac{n_{C_7H_8}}{n_{C_6H_6} + n_{C_7H_8}} = \frac{0.43}{0.77 + 0.43} = 0.36$$

$$P_{C_6H_6} = X_{C_6H_6} P_{C_6H_6}^\circ \Rightarrow P_{C_6H_6} = 0.64 \times 44.5 = 28.48 \text{ Torr}$$

$$P_{C_7H_8} = X_{C_7H_8} P_{C_7H_8}^\circ \Rightarrow P_{C_7H_8} = 0.36 \times 88.7 = 31.93 \text{ Torr}$$

$$P_T = P_{C_6H_6} + P_{C_7H_8} \Rightarrow P_T = 28.48 + 31.93 = 60.41 \text{ Torr}$$

س42: عند درجة حراره $40^\circ C$ يكون الضغط البخاري للهبتان النقي والاوكتان النقي هو 92 Torr و 31 Torr على التوالي احسب الضغط البخاري الكلي لمحلول مكون من مزج 1 mole من الهبتان و 4 mole من الاوكتان ؟

ج / واجب بيتي

تأثير المذاب غير المتطاير على بعض صفات المذيب :

س43: عرف الصفات الجمعية ؟

ج / هي الصفات الفيزيائية للمحلول التي تعتمد على عدد دقائق المذاب (التركيز) فقط وليس على نوع تلك الدقائق في كمية معينة من المذيب ، وهي تتناسب طرديا معها بغض النظر عن الطبيعة الايونية او الجزيئية او الشحنة او الحجم ، وتشمل الصفات الجمعية :

- 1 - انخفاض الضغط البخاري للمذيب
- 2 - ارتفاع درجة غليان المذيب
- 3 - انخفاض درجة انجماد المذيب
- 4 - الضغط الازموزي

انخفاض الضغط البخاري للمذيب :

س44: لماذا تؤدي اضافة مذاب غير متطاير الى المذيب الى انخفاض الضغط البخاري له ؟

ج / يعتمد الضغط البخاري للسائل على مدى قابلية جزيئاته على الهروب من سطح السائل ، وحيث ان المذاب سوف يشغل جزء من حجم المحلول ، فان جزيئات المذيب سوف تصبح اقل عند سطح سائل وبالتالي سيقل عدد الجزيئات التي تهرب منه فينخفض الضغط البخاري للمحلول .

ارتفاع درجة غليان المذيب

س45: لماذا تؤدي اضافة مذاب غير متطاير الى المذيب الى ارتفاع درجة غليانه ؟

ج / تعرف درجة الغليان بانها درجة الحرارة التي يتساوى فيها الضغط البخاري للسائل مع الضغط الجوي ، وبما ان وجود المذاب الغير المتطاير يؤدي الى انخفاض الضغط البخاري للمذيب فان المحلول يجب ان يسخن اكثر لرفع ضغطه البخاري للوصول الى درجة الغليان

س46: اشتق العلاقة الخاصة بحساب مقدار الارتفاع في درجة الغليان عند اضافة مذاب غير متطاير الى المذيب

ج / حسب قانون راؤولت فان ارتفاع درجة الغليان ΔT_b مذيب ما يتناسب طرديا مع مولالية m المحلول

$$\Delta T_b \propto m$$

$$\Delta T_b = K_b m \quad \text{.....} \quad \textcircled{1}$$

K_b : ثابت الارتفاع في درجة الغليان المولالي

$$m = \frac{n_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}}} ; n = \frac{m}{M} \quad \Rightarrow \quad m = \frac{m_{\text{مذاب}}/M_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}}}$$

نحول وزن المذيب من الكيلوغرام الى الغرام وذلك بالقسمة على 1000 :

$$m = \frac{m_{\text{مذاب}}/M_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}}/1000}$$

وبالتعويض في المعادلة $\textcircled{1}$ واعادة ترتيبها نحصل على :

$$\Delta T_b = K_b \times \frac{1000 \times m_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}} \times M_{\text{مذاب}}}$$

وحداته $^{\circ}\text{C}/m$;

س47: عند اذابة 0.15 g من مادة في 15 g من مذيب ترتفع درجة غليانه بمقدار 0.216 °C عن درجة غليان المذيب النقي ، ماالكتلة المولية للمذاب اذا علمت ان ثابت ارتفاع درجة الغليان المولي للمذيب = 2.16 °C ؟
ج /

$$\Delta T_b = K_b \times \frac{1000 \times m_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}} \times M_{\text{مذاب}}} \Rightarrow M_{\text{مذاب}} = K_b \times \frac{1000 \times m_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}} \times \Delta T_b}$$

$$M_{\text{مذاب}} = 2.16 \times \frac{1000 \times 0.15}{15 \times 0.216} \Rightarrow M_{\text{مذاب}} = 100 \text{ g/mol}$$

س48: 11 اذيب 2 g من ماده متطايره في 100 g من الاسيتون فارتفعت درجه غليان الاسيتون من 55 °C الى 56 °C فاذا علمت ان كتله الموليه للمذاب تساوي 30 g/mol ، جد ثابت ارتفاع درجة الغليان المولي للاسيتون ؟
ج / واجب بيتي

انخفاض درجة انجماد المذيب :

س49: عرف درجة الانجماد ، ووضح باختصار كيفية حدوث عملية الانجماد ؟

ج / تعرف درجة الانجماد بانها درجة الحرارة التي يصبح فيها طورا المادة الصلبة والسائلة في حالة اتزان . عند انخفاض درجة الحرارة تقل الطاقة الحركية وتقترب الجزيئات من بعضها وتزداد قوى التجاذب بينهما وعندما تصبح قوى التجاذب تلك اكبر من القوة اللازمة للتغلب على الطاقة الحركية يحدث الانجماد

س50: لماذا تؤدي اضافة مذاب غير متطاير الى المذيب الى انخفاض درجة انجماده ؟

ج / ان وجود جزيئات المذاب الغير المتطاير في المحلول يؤدي الى ابتعاد جزيئات المذيب عن بعضها اكثر فيما لوكان لوحده ، وبالتالي يجب خفض درجة الحرارة اكثر لجعل جزيئات المذيب تقترب من بعضها اكثر لحصول عملية الانجماد .

س51: اشتق العلاقة الخاصة بحساب مقدار الانخفاض في درجة الانجماد عند اضافة مذاب غير متطاير الى المذيب ؟

ج / حسب قانون راؤولت فإن انخفاض درجة الانجماد ΔT_f مذيب ما يتناسب طرديا مع مولالية m المحلول

$$\Delta T_f \propto m$$

$$\Delta T_f = K_f m \dots\dots\dots ①$$

K_b : ثابت الارتفاع في درجة الغليان المولي

$$m = \frac{n_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}}} ; n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = \frac{m_{\text{مذاب}}/M_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}}}$$

نحول وزن المذيب من الكيلوغرام الى الغرام وذلك بالقسمة على 1000 :

$$m = \frac{m_{\text{مذاب}}/M_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}}/1000} \dots\dots\dots ②$$

وبتعويض المعادلة ② في المعادلة ① واعادة ترتيبها نحصل على :

$$\Delta T_f = K_f \times \frac{1000 \times m_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}} \times M_{\text{مذاب}}}$$

وحداته °C/m ;

س52: مادرجة انجماد محلول مائي ذي تركيز 0.5 m لمذاب غير الكتروليتي ، علما ان درجة الانجماد المولالي للماء 1.86 °C/m ؟

ج /

$$\Delta T_f = K_f m$$

$$\Delta T_f = 1.86 \times 0.5 \Rightarrow \Delta T_f = 0.093 \text{ } ^\circ\text{C}$$

درجة انجماد المحلول - درجة انجماد المذيب النقي $\Delta T_f =$

$$0.093 = 0 - \text{درجة انجماد المحلول} \Rightarrow \text{درجة انجماد المحلول} = -0.093 \text{ } ^\circ\text{C}$$

س53: عند اذابة 46 g من الكحول الايثيلي C_2H_5OH في 1 Kg من حامض الفورميك $HCOOH$ اصبحت درجة الانجماد للمحلول $7.21 \text{ } ^\circ\text{C}$ فاذا علمت ان درجه انجماد حامض الفورميك النقي $8.4 \text{ } ^\circ\text{C}$ احسب قيمة ثابت الانخفاض في درجة

الانجماد لهذا الحامض ؟

ج / واجب بيتي

الضغط الازموزي :

س54: عرف الازموزية (التناضح) ؟

ج / عملية تلقائية تمر فيها جزيئات المذيب خلال غشاء شبه ناضح (يسمح بمرور جزيئات المذيب ولايسمح بمرور جزيئات المذاب)

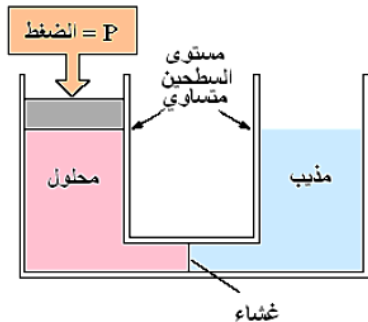
يفصل بين محلولين من المحلول ذي التركيز الواطيء الى المحلول ذي التركيز العالي من المذاب .

س55: عرف الضغط الازموزي ؟

ج / هو الضغط الهيدروستاتيكي المتولد نتيجة عبور جزيئات المذيب (حسب ظاهرة الازموزية) عبر غشاء نصف ناضح من التركيز الواطيء الى التركيز العالي من المذاب ، وعندما يصل الى مقدار معين فانه سوف يعمل على دفع جزيئات المذيب وجعلها تمر من خلال الغشاء نفسه ولكن بعكس الاتجاه .

س56: علام يعتمد الضغط الازموزي ، وكيف يمكن حسابه رياضياً ؟

ج / يعتمد على عدد وليس نوع جزيئات المذاب في المحلول ، ويمكن قياسه بتسليط ضغط خارجي مساوي له بالقوة لايقاف عملية التنافذ ، ويمكن حسابه باستخدام علاقة مشابهة للقانون العام للغازات :



$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$$

$$\pi = \frac{nRT}{V}$$

فاذا افترضنا ان الضغط الازموزي هو π :

$$\pi = MRT$$

$$\Leftrightarrow \frac{n}{M} = M \quad \text{وحيث ان :}$$

س57: لماذا يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الى زيادة الضغط الازموزي ؟

ج / لان ارتفاع درجة الحرارة يزيد من الطاقة الحركية للجزيئات مما يؤدي الى زيادة التصادمات مع جدران الغشاء في وحدة الزمن

س58: لماذا يؤدي زيادة التركيز الى زيادة الضغط الازموزي ؟

ج / لان زيادة التركيز يعني زيادة عدد جزيئات المذاب التي تصطدم بالغشاء من كلا الجهتين ، بالاضافة الى ازدياد القوة الدافعة لحركة جزيئات المذيب بالاتجاه الذي يقلل من الفرق بالتركيز

س59: ماذا نستفيد من ظاهرة الازموزية في حياتنا اليومية ؟

ج / يستفاد من ظاهرة الازموزية في صناعة اجهزة تحلية المياه R.O ، حيث يتم تسليط ضغط معين على المحلول (ماء مالح) يؤدي الى تناضح المذيب (الماء النقي) والخالي من الاملاح بالاتجاه المعاكس لاتجاه الازموزية من التركيز العالي للاملاح الى التركيز الواطيء (ماء حلو)



حل أسئلة الفصل الرابع

(4 - 1) أعط أمثلة لمحاليل مكونة مما يأتي :

أ. مذاب صلب في مذيب سائل،

ب. مذاب غاز في مذيب سائل

ج. مذاب غاز في مذيب.

د. مذاب سائل في مذيب سائل

هـ. مذاب صلب في مذيب صلب،

ج / ب - ثنائي اوكسيد الكربون في الماء (المشروبات الغازية)

ج - غاز، النيتروجين في الهواء الجوي

د - ، الاسيتون في الماء.

هـ - سبيكة الفولاذ غير قابل للصدأ

(4 - 2) ناقش العبارة التالية : ان الحرارة التي تنتج او تستهلك اثناء عملية الازابة هي عامل مهم في تحديد ذوبان او

عدم ذوبان المذاب ، ماهو العامل الاخر ، وكيف يؤثر في العملية ؟

ج / لان الطاقة الحرارية هي التي تساعد على كسر الاواصر المكونة لجزيئات المذاب. اما العامل المهم الاخر فهو قوى التأثير (تجاذب أو تنافر) بين جزيئات المذاب وجزيئات المذيب. فعند مزجهما لتحضير محلول، فان كل جزيئة من جزيئات المذيب سوف تتأثر مع جزيئات المذيب المشابه لها إضافة لتأثرها مع جزيئات المذاب نفسه ويمكن قول الشيء نفسه بالنسبة لجزيئات المذاب. ومقدار قوة التأثيرات هذه هي التي تحدد مقدار الذوبانية والسهولة التي تتم بها عملية الذوبان .

(4 - 3) عرف كل مماياتي : الكسر المولي ، قانون راؤولت ، الضغط الازموزي ، المحلول المشبع ؟

ج / الكسر المولي : هو النسبة بين عدد مولات المكون الى عدد المولات الكلية لجميع مكونات المحلول

قانون راؤولت : يتناسب الضغط البخاري لاي مكون في محلول مثالي طرديا مع الكسر المولي لذلك المكون

الضغط الازموزي : هو الضغط الهيدروستاتيكي المتولد نتيجة عبور جزيئات المذيب (حسب ظاهرة الازموزية) عبر غشاء نصف ناضح من التركيز الواطيء الى التركيز العالي من المذاب ، وعندما يصل الى مقدار معين فانه سوف يعمل على دفع جزيئات المذيب وجعلها تمر من خلال الغشاء نفسه ولكن بعكس الاتجاه

المحلول المشبع : هو المحلول الذي لايمكن اذابة كمية اضافية من المذاب فيه عند درجة حرارة معينة

(4 - 4) جد عدد غرامات ملح الطعام اللازم اذابتها في 40 mL من الماء للحصول على محلول ملحي تكون فيه

النسبة المئوية بالكتلة للملح 15 % ، كثافة الماء 1 Kg/L ؟

ج /

$$1 \text{ Kg/L} \times \frac{1000}{1000 \text{ mL}} = 1 \text{ g/mL}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{40} \Rightarrow m = 40 \text{ g}$$

$$\% \text{ NaCl} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{m_{\text{NaCl}} + m_{\text{H}_2\text{O}}} \times 100 \%$$

$$15 \% = \frac{m_{NaCl}}{m_{NaCl} + 40} \times 100 \%$$

$$15 m_{NaCl} + 600 = 100 m_{NaCl} \Rightarrow 600 = 100 m_{NaCl} - 15 m_{NaCl}$$

$$600 = 85 m_{NaCl} \Rightarrow m_{NaCl} = \frac{600}{85} \Rightarrow m_{NaCl} = 7.05 \text{ g}$$

(4-5) كيف يحضر 250 mL من محلول حامض الهيدروكلوريك المخفف بتركيز 0.5 M من محلول الحامض المركز ذو التركيز 12 M ، اشرح ذلك مستعينا بالحسابات المطلوبة ؟

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$12 \times V_1 = 0.5 \times 250 \Rightarrow V_1 = 10.4 \text{ mL}$$

يؤخذ 10.4 mL من الحامض المركز ويوضع في دورق زجاجي ويكمل الحجم بالماء المقطر لغاية 250 mL

(4-6) اذيب 60 mL من ثنائي اثيل ايثر $(C_2H_5)_2O$ في كمية كافية من الميثانول CH_3OH لتحضير محلول حجمه 300 mL ، فاذا علمت ان كثافة الايثر = 0.714 g/mL ، ماهي مولارية المحلول الناتج ؟

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.714 = \frac{m}{60} \Rightarrow m = 42.84 \text{ g}$$

$$M_{(C_2H_5)_2O} = (4 \times 12) + (4 \times 1) + (1 \times 16) \Rightarrow M_{(C_2H_5)_2O} = 74 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{42.84}{74} \Rightarrow n = 0.579 \text{ mol}$$

$$300 \text{ mL} \xrightarrow{\div 1000} 0.3 \text{ L}$$

$$M = \frac{n_{\text{مذاب}}}{V_{\text{محلول}}} \Rightarrow M = \frac{0.579}{0.3} \Rightarrow M = 1.93 \text{ mol/L}$$

(4-7) اشرح مستعينا بالحسابات اللازمة كيف يمكن تحضير لتر واحد من محلول كلوريد الصوديوم NaCl تركيزه 0.215 m ، اذا علمت ان كثافة المحلول الناتج هي : 1.01 g/mL ؟

$$m = \frac{n_{\text{مذاب}}}{m_{Kg \text{ مذيب}}} \Rightarrow 0.215 = \frac{n_{NaCl}}{1_{Kg \text{ مذيب}}} \Rightarrow n_{NaCl} = 0.215 \text{ mol}$$

$$M_{NaCl} = (1 \times 23) + (1 \times 35.5) \Rightarrow M_{NaCl} = 58.5 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow 0.215 = \frac{m}{58.5} \Rightarrow m_{NaCl} = 12.58 \text{ g}$$

$$1012.58 \text{ g} = 1000 \text{ g} + 12.58 \text{ g} \Leftrightarrow \text{كتلة المحلول} = \text{كتلة الملح} + \text{كتلة الماء}$$

$$1002.55 \text{ mL} = \frac{1012.58 \text{ g}}{1.01 \text{ g/mL}} \Leftrightarrow \text{حجم المحلول} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكثافة}}$$

$$\frac{12.58}{1002.55} = \frac{X}{1000} \Rightarrow X = 12.54$$

يؤخذ 12.54 g من الملح ويذاب في لتر من الماء المقطر للحصول على التركيز المطلوب

- (8-4) تم تحضير محلول لهيدروكسيد البوتاسيوم KOH وذلك باذابة 1 g منها في 100 mL من الكحول الايثيلي C_2H_5OH (كثافته = 0.789 g/mL) عبر عن تركيز المحلول الناتج بدلالة :
 1 - التركيز المولاري ، 2 - التركيز المولالي ، 3 - الكسر المولي لهيدروكسيد البوتاسيوم ،
 4 - النسبة المئوية بالكتلة لهيدروكسيد البوتاسيوم ؟

ج/

$$1 - M_{KOH} = (1 \times 39) + (1 \times 16) + (1 \times 1) \Rightarrow M_{NaCl} = 56 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{1}{56} \Rightarrow n = 0.018 \text{ mol}$$

$$100 \text{ mL} \xrightarrow{\div 1000} 0.1 \text{ L}$$

$$M = \frac{n_{\text{مذاب}}}{V_{\text{محلول}}} \Rightarrow M = \frac{0.018}{0.1} \Rightarrow M = 0.18 \text{ mol/L}$$

$$2 - \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.789 = \frac{m}{100} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 78.9 \text{ g} \xrightarrow{\div 1000} 0.0789 \text{ Kg}$$

$$m = \frac{n_{\text{مذاب}}}{m_{Kg}} \Rightarrow m = \frac{0.018}{0.0789} \Rightarrow m = 0.23 \text{ mol/Kg}$$

$$3 - M_{C_2H_5OH} = (2 \times 12) + (6 \times 1) + (1 \times 16) \Rightarrow M_{NaCl} = 46 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{78.9}{46} \Rightarrow n = 1.72 \text{ mol}$$

$$X_{KOH} = \frac{n_{KOH}}{n_{KOH} + n_{C_2H_5OH}} = \frac{0.018}{0.018 + 1.72} = 0.01$$

$$4 - \% KOH = \frac{m_{KOH}}{m_{KOH} + m_{C_2H_5OH}} \times 100 \%$$

$$\% KOH = \frac{1}{1 + 78.9} \times 100 \% \Rightarrow \% KOH = 1.25\%$$

- (9-4) احسب درجة غليان المحلول المائي لمركب اثلين كلايكول (مادة غير متطايرة) تركيزه 2.5 m (درجة

غليان الماء النقي 100 °C) علما ان ثابت ارتفاع درجة الغليان المولالي للماء $K_b = 0.512 \text{ } ^\circ\text{C/m}$ ؟

ج/

$$\Delta T_b = K_b m$$

$$\Delta T_b = 0.512 \times 2.5 \Rightarrow \Delta T_b = 1.28 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_b = \text{درجة غليان المذيب النقي} - \text{درجة غليان المحلول}$$

$$1.28 = 100 - \text{درجة غليان المحلول} \Rightarrow \text{درجة غليان المحلول} = 101.28 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- (10-4) اذيب 3.75 g من مادة غير متطايرة في 95 g من الاسيتون ، فازدادت درجة الغليان واصبحت

56.50 °C بالمقارنة مع درجة غليان الاسيتون النقي 55.95 °C ، فاذا علمت ان ثابت ارتفاع درجة الغليان

المولالي للاسيتون $K_b = 1.17 \text{ } ^\circ\text{C/m}$ ، ماهي الكتلة المولية للمذاب ؟

ج/

$$\Delta T_b = K_b \times \frac{1000 \times m_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}} \times M_{\text{مذاب}}} \Rightarrow M_{\text{مذاب}} = K_b \times \frac{1000 \times m_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}} \times \Delta T_b}$$

درجة غليان المذيب النقي - درجة غليان المحلول

$$\Delta T_b = 56.50 - 55.95 \Rightarrow \Delta T_b = 0.55 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$M_{\text{مذاب}} = 1.17 \times \frac{1000 \times 3.75}{95 \times 0.55} \Rightarrow M_{\text{مذاب}} = 37 \text{ g/mol}$$

(4 - 11) عند طحن 0.154 g من الكبريت بشكل ناعم واذابته في 4.38 g من الكافور انخفضت درجة انجماد الكافور بمقدار 5.47 °C ، مالكتلة المولية للكبريت وماصيغته الجزيئية اذا علمت ان ثابت الانخفاض في درجة الانجماد المولالي للكافور $K_f = 40 \text{ } ^\circ\text{C/m}$ ؟

ج /

$$\Delta T_f = K_f \times \frac{1000 \times m_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}} \times M_{\text{مذاب}}} \Rightarrow M_{\text{مذاب}} = K_f \times \frac{1000 \times m_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}} \times \Delta T_f}$$

$$M_{\text{مذاب}} = 40 \times \frac{1000 \times 0.154}{4.38 \times 5.47} \Rightarrow M_{\text{مذاب}} = 257.1 \text{ g/mol}$$

عدد ذرات الكبريت في الصيغة الجزيئية = الكتلة المولية للمركب / الكتلة المولية للعنصر

$$8 \approx \leftarrow \frac{257.1}{32} = \text{عدد ذرات الكبريت في الصيغة الجزيئية}$$

الصيغة الجزيئية هي S_8

(4 - 12) مستعينا بالجدول ادناه ، ماهي المادة التي تسبب اعظم درجة انخفاض في درجة الانجماد البنزين ، الكافور ، حامض الخليك ، الفينول ؟

المذيب	البنزين	الكافور	حامض الخليك	الفينول
K_f	5.12	40.00	3.90	7.40

ج / بما ان مقدار الانخفاض في درجة الانجماد المولالي تتناسب طرديا مع ثابت انخفاض درجة الانجماد المولالي لذلك فإن المادة التي تسبب اعظم انخفاض في درجة الانجماد هي الكافور لان ثابت انخفاض درجة الانجماد المولالي لهذا المذيب اكبر من البقية .

(4 - 13) جد درجة انجماد محلول محضر باذابة 1.5 g من مادة كتلتها المولية تساوي 125 g/mol في 30 g من النيتروبنزين $C_6H_5NO_2$ ، $K_f = 7 \text{ } ^\circ\text{C/m}$ ، درجة انجماد المذيب النقي = 5.70 °C ؟

ج /

$$M_{C_6H_5NO_2} = (6 \times 12) + (5 \times 1) + (1 \times 14) + (2 \times 16) \Rightarrow M_{NaCl} = 123 \text{ g/mol}$$

$$\Delta T_f = K_f \times \frac{1000 \times m_{\text{مذاب}}}{m_{\text{مذيب}} \times M_{\text{مذاب}}} \Rightarrow \Delta T_f = 7 \times \frac{1000 \times 1.5}{30 \times 123} \Rightarrow \Delta T_f = 2.85 \text{ } ^\circ\text{C}$$

درجة انجماد المحلول - درجة انجماد المذيب النقي

$$2.85 = 5.70 - \text{درجة انجماد المحلول} \Rightarrow \text{درجة انجماد المحلول} = 2.85 \text{ } ^\circ\text{C}$$

الفصل الخامس: الحركيات الكيميائية

مقدمة :

س1 : ماهمية دراسة الحركيات الكيميائية **Chemical kinetics** ؟

ج / تم اللجوء الى دراسة الحركيات الكيميائية لانها توفر لنا المعلومات الكاملة عن سرعة التفاعل ، وتتيح لنا التنبؤ بالزمن الذي سيتم به التفاعل والمسالك (ميكانيكية التفاعل) التي يمر فيها التفاعل الكيميائي والعوامل التي تؤثر عليه مثل التركيز والضغط ودرجة الحرارة وطبيعة المواد المتفاعلة ، وبالتالي يمكننا من ضبط جريان التفاعل للحصول على المواد الناتجة التي نريدها وبالكميات المطلوبة وبالطرق الأقتصادية المناسبة .

س2 : عرف سرعة التفاعل الكيميائي ؟

ج / هي التغير الذي يطرأ على تراكيز المواد المتفاعلة او المواد الناتجة خلال وحدة الزمن ، حيث تقل تراكيز المواد المتفاعلة وتزداد تراكيز المواد الناتجة ، وان سرعة التفاعل قد تكون سريعة جدا مثل تفاعل الصوديوم مع الماء او بطيئة مثل صدأ الحديد .

س3 : كيف يمكن قياس سرعة التفاعل الكيميائي ، وكيف يمكن حسابها رياضيا ؟

ج / يمكن قياس سرعة اي تفاعل كيميائي من خلال معرفة التغير الذي يطرأ على التركيز المولاري لاجد المواد المتفاعلة او الناتجة خلال فترة زمنية معينة :

$$\text{معدل سرعة التفاعل} = \frac{\text{التغير في تركيز احد المواد المتفاعلة او الناتجة}}{\text{التغير في الزمن}}$$

$$\text{Rate} = \frac{\Delta [\]}{\Delta t} ; \text{ mol/L.s}$$

فمثلا للتفاعل العام التالي : $R \longrightarrow P$

$$\text{Rate}_R = \frac{\Delta [R]}{\Delta t}$$

$$\text{Rate}_R = - \frac{[R_2] - [R_1]}{t_2 - t_1}$$

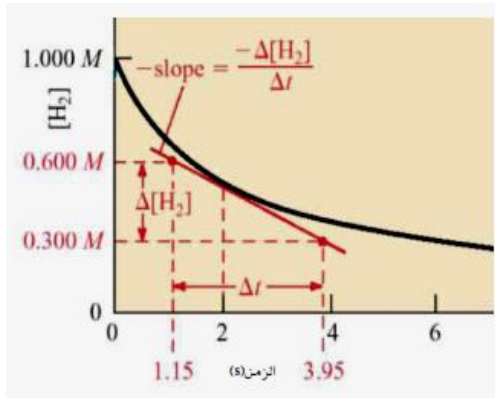
$[R_1]$: تركيز المادة المتفاعلة عند الزمن الابتدائي t_1

$[R_2]$: تركيز المادة المتفاعلة عند الزمن النهائي t_2

الاشارة السالبة دلالة على نقصان تراكيز المواد المتفاعلة ، ولجعل السرعة مقدار موجب لان $[R_2] - [R_1]$ مقدار سالب وبنفس الطريقة يمكن ايجاد سرعة التفاعل بدلالة التغير في تركيز المادة الناتجة :

$$\text{Rate}_P = + \frac{[P_2] - [P_1]}{t_2 - t_1}$$

الاشارة الموجبة دلالة على ازدياد تراكيز المواد الناتجة



س4 : للتفاعل : $3H_2 + CO \rightarrow CH_4 + H_2O$
 كان تركيز H_2 في بداية التفاعل 1 M واصبح تركيزه 0.6 M بعد مرور 1.15 S ، وبعد مرور 3.95 S استهلك منه 0.7 M (تبقى 0.3 M) . جد سرعة هذا التفاعل ، والزمن اللازم لانخفاض تركيزه الى 0.1 M ؟

ج /

$$Rate_H = - \frac{[H_2] - [H_1]}{t_2 - t_1}$$

$$Rate_H = - \frac{[0.3] - [0.6]}{3.95 - 1.15} = 0.11 \text{ mol/L.s}$$

$$Rate_H = - \frac{[H_2] - [H_1]}{t_2 - t_1} \Rightarrow 0.11 = - \frac{[0.1] - [1]}{t_2 - 0}$$

$$0.11 t_2 = 0.9 \Rightarrow t_2 = 8.18 \text{ s}$$

علاقة سرعة التفاعل مع عدد المولات :

س5 : ماهي العلاقة بين عدد مولات المادة وسرعة التفاعل ، وضح ذلك مع ذكر الامثلة ؟
 ج / تختلف سرعة التفاعل (بدلالة التغير في تركيز المادة) باختلاف عدد مولات المادة في معادلة التفاعل الموزونة فمثلا للتفاعل الاتي : $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$ عند استهلاك مول واحد من H_2 يستهلك ايضا مول واحد من I_2 في نفس الوقت الذي يتكون 2 مول من HI ، هذا يعني ان سرعة استهلاك H_2 و I_2 تعادل نصف سرعة تكون HI :

$$Rate_{H_2} = Rate_{I_2} = \frac{1}{2} Rate_{HI}$$

او يمكن القول ان سرعة تكون HI تعادل ضعف سرعة استهلاك H_2 و I_2

$$2Rate_{H_2} = 2Rate_{I_2} = Rate_{HI}$$

$$\frac{\text{سرعة التفاعل بدلالة أي مادة متفاعلة}}{\text{عدد مولاتها حسب معادلة التفاعل}} = \frac{\text{سرعة التفاعل بدلالة أي مادة ناتجة}}{\text{عدد مولاتها حسب معادلة التفاعل}}$$

وبشكل عام فأن :

$$\frac{\text{سرعة التفاعل بدلالة أي مادة معلومة}}{\text{عدد مولاتها حسب معادلة التفاعل}} = \frac{\text{سرعة التفاعل بدلالة أي مادة مجهولة}}{\text{عدد مولاتها حسب معادلة التفاعل}}$$

أو:

س6 : ان سرعة تكوين NH_3 في التفاعل الاتي : $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ تساوي 0.15 mol/L.s
 جد السرعة بدلالة استهلاك N_2 ؟

$$\frac{Rate_{NH_3}}{2} = \frac{Rate_{N_2}}{1} \Rightarrow \frac{0.15}{2} = \frac{Rate_{N_2}}{1} \Rightarrow Rate_{N_2} = 0.075 \text{ mol/L.s} \quad \text{ج /}$$

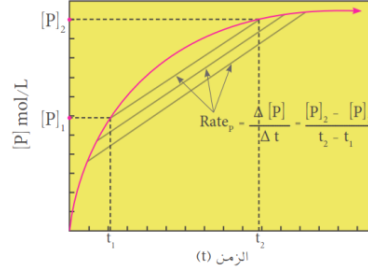
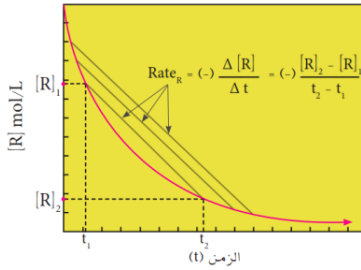
س7 : كيف يمكن ايجاد السرعة العامة للتفاعل بدلالة مول واحد من اي مادة داخله او خارجه من التفاعل ؟
ج / يمكن ذلك باستخدام القانون العام الاتي :

$$Rate_J = \frac{\Delta [J]}{n_J \Delta t}$$

حيث ان : J مادة متفاعلة او ناتجة و n_J عددمولاتها في معادلة التفاعل الموزونة التي تكون سالبة للمتفاعلات وموجبة للنواتج

س8 : هل تبقى سرعة التفاعل ثابتة في جميع مراحل التفاعل ، ام تزداد ام تقل ؟

ج / سرعة التفاعل غير ثابتة وتقل مع الزمن بدلالة تراكيز المواد المتفاعلة ، بينما تزداد مع الزمن بدلالة تراكيز المواد الناتجة



س9 : أي من التعابير الاتية لاتمثل التعبير المناسب للسرعة العامة للتفاعل الاتي :



أ - $\frac{-\Delta [A]}{\Delta t}$ ب - $\frac{-\Delta [B]}{3 \Delta t}$ ج - $\frac{-\Delta [F]}{\Delta t}$ د - $\frac{-\Delta [G]}{2 \Delta t}$ ه - $\frac{-\Delta [A]}{2 \Delta t}$ ؟

ج / أ - خطأ لم يقسم على 2 والتي تمثل مولات A

ب - صحيح

ج - خطأ الاشارة السالبة المفروض موجبة لانها مادة ناتجة

د - خطأ الاشارة السالبة المفروض موجبة لانها مادة ناتجة

ه - صحيح

س10 : للتفاعل الاتي : $4NO + 3O_2 \rightarrow 2N_2O_5$

أ- عبر عن سرعة التفاعل بدلالة التغير في تركيز كل مادة مع الزمن

ب - عبر عن سرعة التفاعل العامة بدلالة مول واحد من كل مادة

ج - احسب سرعة استهلاك O_2 اذا كانت سرعة استهلاك NO تساوي 1.6×10^4 mol/L.s ؟

ج /

$$Rate_{NO} = -\frac{\Delta [NO]}{4 \Delta t} \quad (ب)$$

$$Rate_{NO} = -\frac{\Delta [NO]}{\Delta t} \quad (أ)$$

$$Rate_{O_2} = -\frac{\Delta [O_2]}{3 \Delta t}$$

$$Rate_{O_2} = -\frac{\Delta [O_2]}{\Delta t}$$

$$Rate_{N_2O_5} = +\frac{\Delta [N_2O_5]}{2 \Delta t}$$

$$Rate_{N_2O_5} = +\frac{\Delta [N_2O_5]}{\Delta t}$$

$$\frac{Rate_{O_2}}{3} = \frac{Rate_{NO}}{4} \Rightarrow \frac{Rate_{O_2}}{3} = \frac{1.6 \times 10^4}{4} \Rightarrow Rate_{O_2} = 1.2 \times 10^3 \text{ mol/L.s} \quad (ج)$$

قانون سرعة التفاعل :Rate

س11 : عرف قانون سرعة التفاعل ، ثم عبر عنه رياضيا ؟

ج / تتناسب سرعة التفاعل طرديا مع حاصل ضرب تراكيز المواد المتفاعلة وكل تركيز مرفوع الى اس يمثل عدد مولاته في معادلة التفاعل الموزونة : $Rate \propto [R]^{\alpha} \Rightarrow Rate = K [R]^{\alpha}$
حيث ان R : مواد متفاعلة ، α : مرتبة المتفاعل

س12 : جد قانون سرعة التفاعل العامة والمرتبة العامة للتفاعل العام الآتي : $aA + gG + hH \rightarrow pP$ ؟
ج /

$$Rate \propto [A]^{\alpha} [G]^{\beta} [H]^{\gamma}$$

$$Rate = K [A]^{\alpha} [G]^{\beta} [H]^{\gamma}$$

حيث ان : $[A]$ ، $[G]$ ، $[H]$ هي التراكيز المولارية و α, β, γ هي مرتبة المتفاعل A, G, P على التوالي وأن K هو ثابت سرعة التفاعل

$$n = 0, 1, 2, 3, \dots \text{ أو كسر } \Rightarrow n = \alpha + \beta + \gamma \text{ المرتبة العامة للتفاعل}$$

س13 : ماهي العلاقة بين مرتبة التفاعل ومراتب المتفاعلات وصيغة قانون السرعة ؟
ج /

التركيز المؤثر على السرعة	قانون السرعة	α	β	γ	مرتبة التفاعل
لا يوجد	$Rate = K$	0	0	0	0
$[A]$	$Rate = K [A]$	1	0	0	1
$[G], [A]$	$Rate = K [A] [G]$	1	1	0	2
$[A]^2$	$Rate = K [A]^2$	2	0	0	2
$[A], [G], [H]$	$Rate = K [A] [G] [H]$	1	1	1	3
$[A]^2, [G]$	$Rate = K [A]^2 [G]$	2	1	0	3
$[A]^3$	$Rate = K [A]^3$	3	0	0	3

س14 : للتفاعل الغازي الآتي : $A + B \rightarrow C$ وجد بالتجربة ان قانون سرعته هو $Rate = K [A]^2 [B]$ ،

1-جد مراتب المتفاعلات والمرتبة العامة للتفاعل 2- اذا جعل تركيز A ثلاثة امثاله وتركيز B ضعفه فكم ستزداد سرعة التفاعل ؟

ج / 1- مرتبة المتفاعل A هي الثانية ، ومرتبة المتفاعل B هي الاولى ، والمرتبة العامة للتفاعل هي الثالثة

$$Rate = K [A]^2 [B]$$

2-

$$Rate = K [3]^2 [2] \Rightarrow Rate = K 18 \Rightarrow \text{تزداد بمقدار 18 مرة}$$

س15 : للتفاعل الغازي الآتي : $2NO + 2H_2 \rightarrow N_2 + H_2O$ وجد بالتجربة ان قانون سرعته هو

$$Rate = K [NO]^2 [H_2]^2$$

1- جد مراتب المتفاعلات والمرتبة العامة للتفاعل 2- اذا قلل تركيز A الى النصف وزيد تركيز B ثلاثة اضعاف فكيف ستتغير سرعة التفاعل ؟

ج / واجب بيتي ☺

س16 : حدد مراتب المتفاعلات والمرتبة العامة للتفاعل لكل من التفاعلات الآتية :



$$\Rightarrow \text{Rate} = K [\text{CH}_3\text{CHO}]^{3/2}$$



$$\Rightarrow \text{Rate} = K [\text{H}_2\text{O}_2] [\text{I}^-]$$



$$\Rightarrow \text{Rate} = K [\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]$$

ج /

	المتفاعل 1	مرتبته	المتفاعل 2	مرتبته	المرتبة العامة للتفاعل
a)	CH_3CHO	3/2			3/2
b)	H_2O_2	1	I^-	1	2
c)	NO	2	Cl_2	1	3

تحديد مراتب المتفاعلات :

س17 : كيف يمكن تحديد مراتب المتفاعلات لأي تفاعل كيميائي ؟

ج / يمكن إيجاد مراتب المتفاعلات تجريبياً من خلال إجراء عدد من التجارب العملية يتم فيها تغيير تركيز احد المواد المتفاعلة وابقاء تراكيز المواد المتفاعلة الاخرى ثابتة ، وتكرر العملية لبقية المواد المتفاعلة ، وتقاس سرعة التفاعل في كل مرة ، وعندها سوف نحصل على عدة قيم من التراكيز يقابلها عدة قيم من سرعة التفاعل ولايجاد مرتبة المتفاعل الاول (قيمة α) نتبع مايلي :

1 - نكتب **قانون سرعة التفاعل العام** للتفاعل بدلالة تراكيز المتفاعلات .

2 - نختار تجربتين يكون فيهما تركيز المتفاعل الثاني ثابت ونعوض قيم التجربة الاولى (التراكيز والسرعة) في قانون السرعة اعلاه

ثم نعوض قيم التجربة الثانية (التراكيز والسرعة) في نفس قانون السرعة اعلاه .

3- تقسم المعادلة ذات سرعة التفاعل الاكبر على الاخرى ونبسط المقدار لايجاد قيمة α

4 - تكرر الخطوتين 2 و 3 لايجاد مرتبة المتفاعل الثاني (قيمة β) ، ومرتبة المتفاعل الثالث (قيمة γ) ان وجد .

س18 : للتفاعل الآتي : $2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

ومن نتائج الجدول التالي : جد مراتب المتفاعلات والمرتبة العامة للتفاعل

ثم استنتج قانون سرعة التفاعل ؟

Exp	$[\text{H}_2]$	$[\text{NO}_2]$	Rate mol/L.S
1	2.5	5	3
2	2.5	15	9
3	10	15	36

ج / خطوات الحل :

1 - نكتب قانون سرعة التفاعل العام : $\text{Rate} = K [\text{NO}]^\alpha [\text{H}_2]^\beta$

2 - لايجاد قيمة α نختار تجربة يكون فيها تركيز $[\text{H}_2]$ ثابت وهما تجربة 1 و 2 ونعوض قيمهما في قانون السرعة

اعلاه:

$$3 = K [5]^\alpha [2.5]^\beta \quad \text{..... ①}$$

$$9 = K [15]^\alpha [2.5]^\beta \quad \text{..... ②}$$

3 - نقسم معادلة ② على معادلة ① :

$$\frac{9}{3} = \frac{K (15)^\alpha (2.5)^\beta}{K (5)^\alpha (2.5)^\beta} \Rightarrow 3 = 3^\alpha \Rightarrow \alpha = 1$$

4 - لايجاد قيمة β نختار تجربة يكون فيها تركيز $[NO]$ ثابت وهما تجربة 2 و 3 ونعوض قيمهما في قانون السرعة اعلاه :

$$9 = K [15]^\alpha [2.5]^\beta \quad \text{..... ②}$$

$$36 = K [15]^\alpha [10]^\beta \quad \text{..... ③}$$

5 - نقسم معادلة ③ على معادلة ② :

$$\frac{36}{9} = \frac{K (15)^\alpha (10)^\beta}{K (15)^\alpha (2.5)^\beta} \Rightarrow 4 = 4^\beta \Rightarrow \beta = 1$$

6 - مرتبة التفاعل العامة هي الثانية : $n = \alpha + \beta \Rightarrow n = 1 + 1 \Rightarrow n = 2$

7 - قانون سرعة التفاعل : $Rate = K [NO] [H_2]$ أو $Rate = K [NO]^1 [H_2]^1$

ايجاد قيمة ثابت السرعة K :

س19 : كيف يمكن ايجاد ثابت سرعة التفاعل ، وضح ذلك مع ذكر الامثلة ؟

ج / ثابت السرعة هو مقدار ثابت لا يتغير الا بتغير درجة الحرارة ويمكن حساب قيمته من تعويض نتائج احدى التجارب (المذكورة في السؤال) وبدون تحديد في قانون سرعة التفاعل بعد ايجاد قيمة α و β و γ

س20 : جد قيمة ثابت السرعة K في السؤال السابق ؟

ج / نعوض نتائج احدى التجارب المذكورة في قانون سرعة التفاعل بعد ايجاد قيمة α و β ، ولتكن مثلاً تجربة رقم ① :

$$Rate = K [NO] [H_2] \Rightarrow 3 = K [5] [2.5] \Rightarrow K = \frac{3}{5 \times 2.5} \Rightarrow 0.24$$

ايجاد وحدات ثابت السرعة K :

س21 : هل ان وحدات ثابت السرعة متغيرة ام ثابتة ، وكيف يمكن ايجادها ؟

ج / ان وحدات ثابت السرعة K متغيرة وليست ثابتة وتعتمد على قيمة مرتبة التفاعل العامة n ويمكن استنتاجها رياضياً حسب القانون الاتي :

$$\frac{[M]^{1-n}}{S} = \text{وحدات ثابت السرعة}$$

حيث ان : $[M]$ التركيز المولاري $\Leftrightarrow M = \frac{\text{mol}}{L}$ ، الزمن بالثانية S ، n : مرتبة التفاعل وبشكل عام فأن وحدات ثابت السرعة يمكن اجمالها حسب مرتبة التفاعل وكما في الجدول الاتي :

مرتبة التفاعل	وحدات ثابت السرعة	بالتعويض عن $M = \frac{\text{mol}}{L}$
0	$\frac{M^{1-0}}{S} \Rightarrow \frac{M}{S}$	$\frac{\text{mol}}{L \cdot S}$
1	$\frac{M^{1-1}}{S} \Rightarrow \frac{1}{S}$	$\frac{1}{S}$
2	$\frac{M^{1-2}}{S} \Rightarrow \frac{M^{-1}}{S} \Rightarrow \frac{1}{MS}$	$\frac{L}{\text{mol} \cdot S}$
3	$\frac{M^{1-3}}{S} \Rightarrow \frac{M^{-2}}{S} \Rightarrow \frac{1}{M^2 S}$	$\frac{L^2}{\text{mol}^2 \cdot S}$

س22 : للتفاعل : $X + 2Y \rightarrow P$ وجد انه من المرتبة الاولى بالنسبة للمتفاعل X ومن المرتبة الصفرية بالنسبة للمتفاعل Y جد وحدات ثابت السرعة له ؟

ج / مرتبة التفاعل العامة هي الأولى :

$$n = \alpha + \beta \Rightarrow n = 1 + 0 \Rightarrow n = 1$$

$$\frac{M^{1-1}}{s} \Rightarrow \frac{M^0}{s} \Rightarrow \frac{1}{s} \Rightarrow S^{-1}$$

س23 : للتفاعل الاتي : $C_2H_4 + O_3 \rightarrow 2CH_2O + \frac{1}{2}O_2$ ومن نتائج الجدول ادناه :

[C ₂ H ₄]	[O ₃]	Rate: mol/L.s
0.10	0.10	0.005
0.40	0.10	0.080
0.10	0.20	0.010

① استنتج قانون سرعة التفاعل

② احسب قيمة ثابت السرعة ووحداته

③ احسب سرعة التفاعل عندما يكون

تركيز كلا المتفاعلين هو $2 \times 10^{-3} M$ ؟

ج / خطوات الحل :

1 - نكتب قانون سرعة التفاعل العام : $Rate = K [C_2H_4]^\alpha [O_3]^\beta$

2 - لايجاد قيمة α نختار تجربة يكون فيها تركيز [O₃] ثابت وهما تجربة 1 و 2 ونعوض قيمهما في قانون السرعة

اعلاه :

$$0.005 = K [0.10]^\alpha [0.10]^\beta \dots\dots\dots ①$$

$$0.080 = K [0.40]^\alpha [0.10]^\beta \dots\dots\dots ②$$

3 - نقسم معادلة ② على معادلة ① :

$$\frac{0.080}{0.005} = \frac{K (0.40)^\alpha (0.10)^\beta}{K (0.10)^\alpha (0.10)^\beta} \Rightarrow 16 = 4^\alpha \Rightarrow 4^2 = 4^\alpha \Rightarrow \alpha = 2$$

4 - لايجاد قيمة β نختار تجربة يكون فيها تركيز [C₂H₄] ثابت وهما تجربة 1 و 3 ونعوض قيمهما في القانون

نفسه :

$$0.05 = K [0.10]^\alpha [0.005]^\beta \dots\dots\dots ①$$

$$0.10 = K [0.10]^\alpha [0.20]^\beta \dots\dots\dots ③$$

5 - نقسم معادلة ③ على معادلة ① :

$$\frac{0.10}{0.05} = \frac{K (0.10)^\alpha (0.20)^\beta}{K (0.10)^\alpha (0.10)^\beta} \Rightarrow 2 = 2^\beta \Rightarrow \beta = 1$$

6 - مرتبة التفاعل العامة هي الثالثة : $n = \alpha + \beta \Rightarrow n = 2 + 1 \Rightarrow n = 3$

7 - قانون سرعة التفاعل : $Rate = K [C_2H_4]^2 [O_3]^1$ أو $Rate = K [C_2H_4]^2 [O_3]^1$

8 - لايجاد قيمة ثابت السرعة K نعوض نتائج اي من التجارب في القانون اعلاه ، ولتكن نتائج تجربة 2 :

$$Rate = K [C_2H_4]^2 [O_3] \Rightarrow 0.080 = K [0.40]^2 [0.10] \Rightarrow K = 5$$

9 - بما ان التفاعل من المرتبة الثالثة فان وحداته :

$$\frac{M^{1-3}}{s} \Rightarrow \frac{M^{-2}}{s} \Rightarrow \frac{1}{M^2 s} \Rightarrow \frac{L^2}{mol^2 \cdot s}$$

10 - لايجاد سرعة التفاعل عندما يكون تركيز كلا المتفاعلين هو $2 \times 10^{-3} M$ نعوض قيم التراكيز وقيمة

الثابت في قانون السرعة :

$$Rate = K [C_2H_4]^2 [O_3] \Rightarrow Rate = 5 [2 \times 10^{-3}]^2 [2 \times 10^{-3}] \Rightarrow Rate = 4 \times 10^{-8}$$

س24 : للتفاعل الاتي : $O_2 + 2NO \rightarrow 2NO_2$ ومن نتائج الجدول ادناه ، جد كل مما يأتي :

EXP	$[O_2]$	$[NO]$	Rate
1	1.1×10^{-2}	1.3×10^{-2}	3.2×10^{-3}
2	2.2×10^{-2}	1.3×10^{-2}	6.4×10^{-3}
3	1.1×10^{-2}	2.6×10^{-2}	12.8×10^{-3}

مراتب المتفاعلات ، قانون سرعة التفاعل

المرتبه العامه للتفاعل ، ثابت السرعةه

وحداته سرعة التفاعل عندما يكون تركيز كلا

المتفاعلين 0.2 M

ج / واجب بيتي ☺

نظريات سرعة التفاعل :

(1) نظرية التصادم :

س25 : ماهي اهم الفرضيات التي طرحتها نظرية التصادم ؟

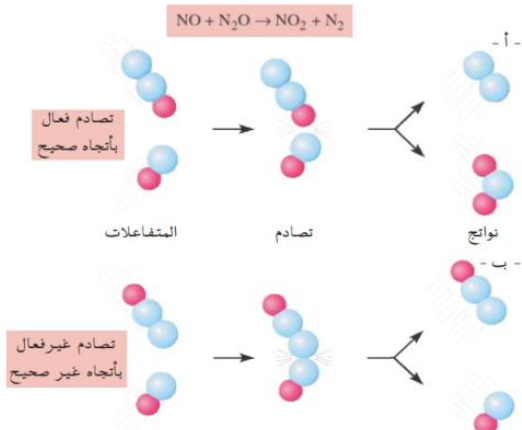
- ج / 1 - يحدث التفاعل الكيميائي نتيجة تصادم دقائق المواد المتفاعلة (الكروية الشكل) مع بعضها
2 - تزداد سرعة التفاعل بزيادة عدد الاصطدامات الفعالة
3 - معظم الاصطدامات غير فعالة ولا تؤدي الى تكوين نواتج

س26 : ماهي الشروط التي يجب توفرها لكي يكون الاصطدام فعالاً ويؤدي الى نواتج ؟

ج /

1 - ان تمتلك الجزيئات المتصادمة الحد الأدنى من الطاقة الكامنة فيها للتغلب لى قوة التنافر بينهما (طاقة التنشيط).

2 - ان يكون اتجاه الجزيئات المتصادمة مناسباً ، اي ان تكون الجزيئات المتصادمة بوضع فراغي (هندسي) مناسب .



س27 : كيف تفسر نظرية التصادم عملية حدوث التفاعل الكيميائي ؟

ج / عند اقتراب جزيئين متحركتين بسرعة كبيرة من بعضهما فإن جزء من الطاقة الحركية لكل منهما سوف يتحول الى طاقة كامنة (بسبب قوة التنافر بينهما) وفي لحظة التصادم تتوقف الجزيئتان وتتحول كل الطاقة الحركية لكليهما الى طاقة كامنة للتصادم ، فإذا كانت هذه الطاقة اقل من طاقة التنشيط فإنهما سوف يرتدان عن بعضهما دون حدوث تفاعل (تصادم غير منتج) ، اما اذا كانت هذه الطاقة تساوي او تفوق طاقة التنشيط فسوف يحدث تفاعل (تصادم منتج) .

س28 : ماهي الاسباب التي ادت الى فشل نظرية التصادم ؟

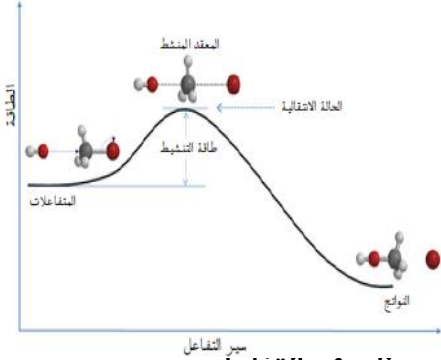
ج / لم تنجح نظرية التصادم لانها فشلت في اعطاء القيم الحقيقية لسرعة التفاعل لكونها تفترض ان الجزيئات جميعها كروية الشكل ، وهذا لا ينطبق الا على عدد ضئيل جدا من الجزيئات الاحادية الذرة .

2) نظرية الحالة الانتقالية (المعقد النشط) :

س29 : كيف تفسر نظرية الحالة الانتقالية حدوث التفاعل الكيميائي ؟

ج / تفترض هذه النظرية ان اي تفاعل كيميائي لايؤدي بالضرورة الى النواتج مباشرة وانما يمر بحالة وسطية تسمى الحالة

الانتقالية النشطة والتي يتكون عندها مايسمى بالمعقد النشط



س30 : ماهي اهم مميزات المعقد النشط ؟

ج / 1 - مركب غير ثابت يكون وسطا بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة

2 - يكون في حالة توازن مع المواد المتفاعلة والمواد الناتجة

3 - طاقتة اكبر من طاقة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة

4 - لايمكن فصله في الغالب عن وعاء التفاعل

5 - يتفكك أما لاعطاء المواد المتفاعلة او لاعطاء المواد الناتجة حسب ظروف التفاعل

س31 : كيف تفسر نظرية الحالة الانتقالية حدوث التفاعل الكيميائي بين أيون اليوديد مع كلوريد المثلثي ؟

ج / يبدأ التفاعل عند اصطدام ايون اليوديد بذرة الكربون من خلف الاصرة C-Cl وسط ذرات الهيدروجين مكونا

اصرة I-C الجزئية الضعيفة ، وفي نفس الوقت تضعف الاصرة C-Cl من الجهة المقابلة مكونا حالة المعقد

النشط الذي سرعان مايتفكك بانكسار الاصرة C-Cl وزيادة قوة ارتباط الاصرة I-C مكونا مركب يوديد المثلثي .



اما عندما يكون الاصطدام باتجاه غير صحيح فلايحدث هذا التفاعل

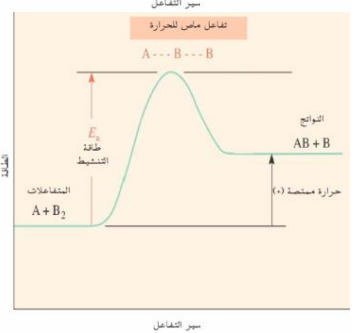
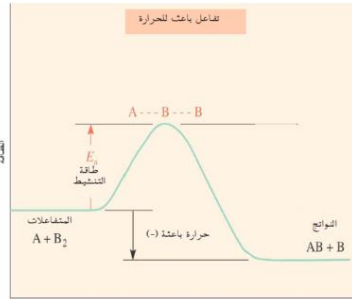
حرارة التفاعل :

س32 : عرف حرارة التفاعل ؟

ج / هي مقدار التغير بالطاقة (اي كمية الحرارة المنبعثة او الممتصة) للمواد

او المركبات نتيجة التفاعلات الكيميائية او التغيرات الفيزيائية وهي تساوي

الى مقدار الفرق بين طاقة المواد الناتجة وطاقة المواد المتفاعلة .



س33 : متى يكون التفاعل الكيميائي او التغير الفيزيائي باعثا أو ماصا للحرارة ؟

ج / هذا يعتمد على مقدار طاقة المواد المتفاعلة وطاقة المواد الناتجة بحيث

ان : حرارة التفاعل = حرارة المواد الناتجة - حرارة المواد المتفاعلة

فاذا كانت طاقة المواد الناتجة اكبر من طاقة المواد المتفاعلة تكون حرارة التفاعل

مقدار موجب والتفاعل ماص للحرارة واذا كانت طاقة المواد الناتجة اقل من

طاقة المواد المتفاعلة تكون حرارة التفاعل مقدار سالب والتفاعل باعث للحرارة

س34 : عرف طاقة التنشيط ؟

ج / هي الحد الأدنى من الطاقة اللازمة التي يجب ان تمتلكها المواد المتفاعلة للتغلب على قوى التنافر بينهما ولكي يكون التصادم فعالا ، وهي تتناسب عكسيا مع سرعة التفاعل .

العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل :

س35 : ماهي اهم العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعل ؟

ج / 1 - التركيز: يؤدي زيادة تركيز المواد المتفاعلة الى زيادة عدد الاصطدامات وبالتالي زيادة سرعة التفاعل في حالة المواد السائلة كما يؤدي زيادة الضغط على المواد الغازية الى نقصان حجم الغاز وبالتالي الى زيادة تركيزها ومن ثم زيادة سرعة التفاعل .

2 - طبيعة المواد المتفاعلة: تعتبر الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة مهمة جدا لتحديد فعاليتها وسرعة تفاعلها ، كما ان زيادة المساحة السطحية تعمل على زيادة المساحة المعرضة للتفاعل فيزداد عدد الاصطدامات وبالتالي زيادة سرعة التفاعل ، ويمكن زيادة المساحة السطحية بالاذابة والطحن .

3 - درجة الحرارة: تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة بسبب زيادة الطاقة الحركية لجزيئات المواد المتفاعلة مما يؤدي الى زيادة عدد الاصطدامات في وحدة الزمن ، كم ان زيادة دلرجة الحرارة يؤدي لزيادة عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة حركية تساوي او تفوق طاقة التنشيط .

4 - العامل المساعد: تزداد سرعة التفاعل عموما بوجود العامل المساعد لانه يعمل على خفض مستوى طاقة التنشيط فيزداد عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة حركية تساوي او تفوق طاقة التنشيط ، من ناحية اخرى يعمل على فتح طرق او مسالك جديدة للتفاعل عن طريق تكوين معقد نشط جديد ذو طاقة اوطأ .

ميكانيكية التفاعل :

س36 : عرف ميكانيكية التفاعل ؟

ج / عدد من الخطوات المتسلسلة والمتتابعة التي يمر بها التفاعل الكيميائي للوصول الى النواتج ، بعض التفاعلات تكون خطوة واحدة وتسمى بالتفاعلات الاولية والبعض الاخر تتم بعدة خطوات وتسمى بالتفاعلات المعقدة ، وتتضمن ميكانيكية التفاعل الخطوة المحددة للسرعة (الخطوة البطيئة) .

س37 : ماهي الشروط التي يجب تطبيقها لاقتراح ميكانيكية التفاعل ؟

ج / 1 - يجب عند جمع معادلات التفاعل الاولية لميكانيكية التفاعل المقترحة بعد حذف المواد المتشابهه في جهتي المعادلات

نحصل على المعادلة العامة للتفاعل .

2 - مرتبة التفاعل لاي تفاعل اولي يكون من المرتبة الاولى او الثانية حصرا

3 - قانون التفاعل للخطوة البطيئة يطابق قانون سرعة التفاعل العام

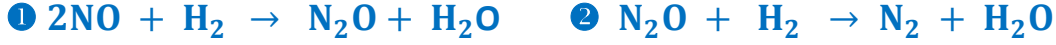
4 - عدد مولات المواد المتفاعلة في الخطوة البطيئة تمثل مرتبة المتفاعل نفسه

5 - المركب الوسطي لا يظهر في معادلة التفاعل العامة

س38 : عرف المركب الوسطي ؟

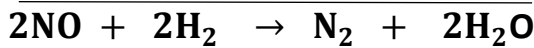
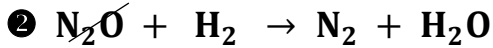
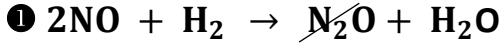
ج / مركب غير مستقر ينتج في احدى خطوات التفاعل الاولي ويستهلك في خطوة اخرى ولا يظهر في معادلة التفاعل العامة ، وهو اكثر اسقرارا من المعقد النشط لان ذراته ترتبط باواصر اعتيادية ، ويمكن فصله عن وعاء التفاعل احيانا .

س39 : ميكانيكه التفاعل المقترحه لتفاعل ما هي كالاتي :



وقانون سرعة التفاعل : $\text{Rate} = K [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$ ، $\textcircled{1}$ اكتب المعادله العامه للتفاعل $\textcircled{2}$ حدد الخطوه البطيئه $\textcircled{3}$ حدد مرتبه التفاعل لكل خطوه $\textcircled{4}$ حدد مرتبه التفاعل العامه $\textcircled{5}$ عين المواد الوسطيه ؟

ج /



المعادلة العامة للتفاعل \Leftarrow

$\textcircled{2}$ الخطوه البطيئه هي الخطوه $\textcircled{1}$ لان قانونها يطابق قانون سرعة التفاعل

$\textcircled{3}$ مرتبه التفاعل للخطوه $\textcircled{1}$ هو الثانيه ، مرتبه التفاعل للخطوه $\textcircled{2}$ هو الاولي

$\textcircled{4}$ مرتبه التفاعل العامه هي الثالثه

$\textcircled{5}$ المواد الوسطيه $\Leftarrow \text{N}_2\text{O}$ لانها لم تظهر في معادلة التفاعل العامه

س40 : ميكانيكه التفاعل المقترحه لتفاعل ما هي :



وقانون سرعة التفاعل : $\text{Rate} = K [\text{NO}_2\text{Cl}]$ $\textcircled{1}$ اكتب معادلة التفاعل العامه $\textcircled{2}$ اكتب قانون السرعة لكل خطوه $\textcircled{3}$ ما مرتبه التفاعل العامه $\textcircled{4}$ اي الخطوتين محددده للسرعه ولماذا ؟

ج / واجب بيتي ☺

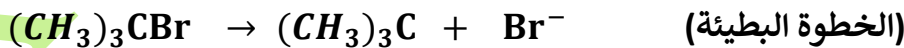
س41 : للتفاعل الاتي : $(\text{CH}_3)_3\text{CBr} + \text{OH}^- \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{COH} + \text{Br}^-$

قانون سرعة التفاعل له : $\text{Rate} = K [(\text{CH}_3)_3\text{CBr}]$

$\textcircled{1}$ اقترح ميكانيكه التفاعل على فرض تكون ماده وسطيه $(\text{CH}_3)_3\text{C}$ $\textcircled{2}$ عين الخطوه المحدده للسرعه

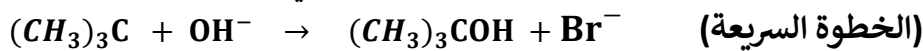
ج /

$\textcircled{1}$ نكتب تفاعل الخطوه البطيئه من قانون سرعة التفاعل ويجب ان يحتوي المادة الوسطيه في النواتج :



نكتب تفاعل الخطوه السريعه بحيث تحتوي المتفاعلات على استهلاك المادة الوسطيه مع ماتبقى من متفاعلات

التفاعل الاصيلي ، والنواتج يجب ان تحتوي على ماتبقى من نواتج التفاعل الاصيلي :



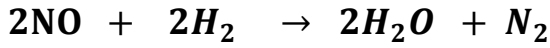
$\textcircled{2}$ الخطوه المحدده للسرعه هي الخطوه البطيئه \Leftarrow الاولي

س42 : تم اقتراح ميكانيكية التفاعل لتفاعل ما مكونة من خمس خطوات وكمايلي :

- 1) $2NO \rightarrow N_2O_2$
- 2) $2(H_2 \rightarrow 2H)$
- 3) $N_2O_2 + H_2 \rightarrow N_2O + HO$
- 4) $2(HO + H \rightarrow H_2O)$
- 5) $H + N_2O \rightarrow HO + N_2$

① اكتب معادلة التفاعل الموزونة ② اكتب قانون السرعة لكل خطوة ③ عين مرتبة التفاعل لكل خطوة ④ عين المواد الوسطية
ج /

- 1) $2NO \rightarrow N_2O_2$
- 2) $2(H_2 \rightarrow 2H)$
- 3) $N_2O_2 + H_2 \rightarrow N_2O + HO$
- 4) $2(HO + H \rightarrow H_2O)$
- 5) $H + N_2O \rightarrow HO + N_2$



←

① المعادلة العامة للتفاعل

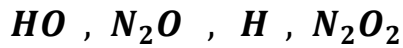
② قانون السرعة لكل خطوة :

- 1) $Rate = K [NO]^2$
- 2) $Rate = K [H_2]$
- 3) $Rate = K [N_2O_2] [H]$
- 4) $Rate = K [HO] [H]$
- 5) $Rate = K [H] [N_2O]$

③ مرتبة التفاعل لكل خطوة

- 1) الثانية
- 2) الاولى
- 3) الثانية
- 4) الثانية
- 5) الثانية

④ المواد الوسطية : هي المواد التي لم تظهر في معادلة التفاعل العامة :



الفصل السادس: الحوامض والقواعد والاملاح

مقدمة :

س1: اين تتواجد الحوامض والقواعد والاملاح في الطبيعة ؟

ج/ توجد باستعمالات وتطبيقات واسعة منها :

- 1 - تحتوي العصارة الهضمية في الانسان على حامض HCl بتركيز 0.1 M
- 2 - يكون دم الانسان وسائل خلايا الجسم ذات فعل حامضي معتدل
- 3 - تحتوي بطارية السيارة على محلول حامض الكبريتيك بتركيز 40 %
- 4 - يستخدم هيدروكسيد الصوديوم في صناعة الصابون والورق
- 5 - تستخدم املاح الكربونيل (الصودا) في صناعة الخبز
- 6 - ملح الطعام هو عبارة عن كلوريد الصوديوم
- 7 - تستخدم املاح الامونيوم في صناعة الاسمدة والمتفجرات
- 8 - يستخدم ملح كلوريد الكالسيوم في اذابة الثلوج المتراكمة على الطرقات

خواص الحوامض والقواعد :

س1: ماهي اهم خواص الحوامض ؟

- ج/ 1 - تعزى خصائص الحوامض الى وجود ايون الهيدروجين H^+ في المحلول
- 2 - لها مذاق حامضي
- 3 - تغير لون دليل ورقة عباد الشمس من اللون الازرق الى اللون الاحمر
- 4 - تتفاعل مع معظم الفلزات وتحرر غاز الهيدروجين
- 5 - تتفاعل مع اكاسيد وهيدروكسيدات الفلزات لتكوين الماء والاملاح
- 6 - محاليلها المائية موصلة جيدة للكهربائية بسبب تأينها التام او الجزئي

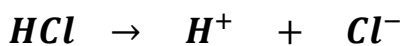
س2: ماهي اهم خواص القواعد ؟

- ج/ 1 - تعزى خصائص القواعد الى وجود ايون الهيدروكسيل OH^- في المحلول
- 2 - لها مذاق مر لاذع
- 3 - تغير لون دليل ورقة عباد الشمس من اللون الاحمر الى اللون الازرق
- 4 - تتفاعل مع معظم الحوامض (تتعادل) لتكوين الماء والاملاح
- 5 - محاليلها المائية موصلة جيدة للكهربائية بسبب تأينها التام او الجزئي

المفاهيم الجزيئية للحوامض والقواعد :

س3: ماهو تعريف ارينيوس لمفهوم الحامض والقاعدة والتعادل ؟

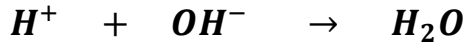
ج/ الحامض : هو المادة التي تحتوي على الهيدروجين والتي عندما تتأين تعطي ايون الهيدروجين مثل



والقاعدة : هي المادة التي تحتوي على الهيدروكسيل والتي عندما تتأين تعطي ايون الهيدروكسيل مثل
NaOH , KOH

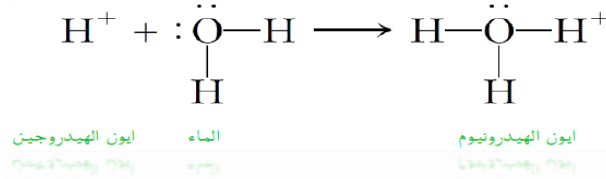


والتعادل : هو اتحاد ايونات الهيدروجين مع ايونات الهيدروكسيل لتكوين الماء :



س4: عرف ايون الهيدرونيوم أو الهيدروجين المتميء ؟

ج1/ هو الايون الناتج من انجذاب ايون الهيدروجين الذي يحمل شحنة موجبة الى ذرة الاوكسجين في جزيئة الماء والتي تحمل شحنة جزئية سالبة وهو المسؤول عن الصفات الحامضية المميزة في المحلول :

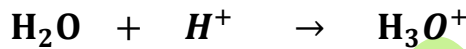


س5: ماهو تعريف برونشتد - لوري لمفهوم الحامض والقاعدة والتعادل ؟

ج1/ الحامض : هو المادة الواهبة للبروتون مثل HCl , H_2SO_4



والقاعدة : هي المادة التي تستقبل ذلك البروتون مثل H_2O



والتعادل : هو عملية تفاعل الحامض مع القاعدة حيث يحصل انتقال بروتون من الحامض الى القاعدة

حيث يسلك الماء في التفاعل اعلاه سلوك قاعدة بينما يسلك HCl سلوك حامض ، وان لكل حامض قاعدة قرينة تعاكسه بالقوة ولكل قاعدة حامض قرين يعاكسه بالقوة



س6: ماهو الحامض القرين والقاعدة القرينة ؟

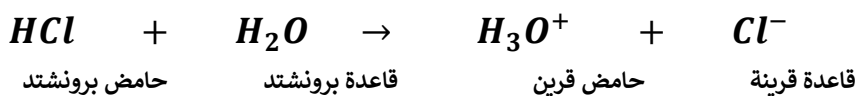
ج1/ الحامض القرين هو : المادة الناتجة من قاعدة برونشتد بعد استقبال بروتون ، والقاعدة القرينة هي : المادة

الناتجة من حامض برونشتد بعد فقدان بروتون

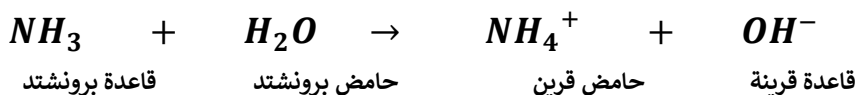
س7: ماهو السلوك الامفوتييري ، مع ذكر مثال عليه ؟

ج1/ هو قابلية المادة على التفاعل أما كحامض او قاعدة اعتمادا على الوسط التي هي فيه .

فمثلا يسلك الماء سلوك قاعدة عند تفاعله مع HCl لانه يستقبل البروتون :



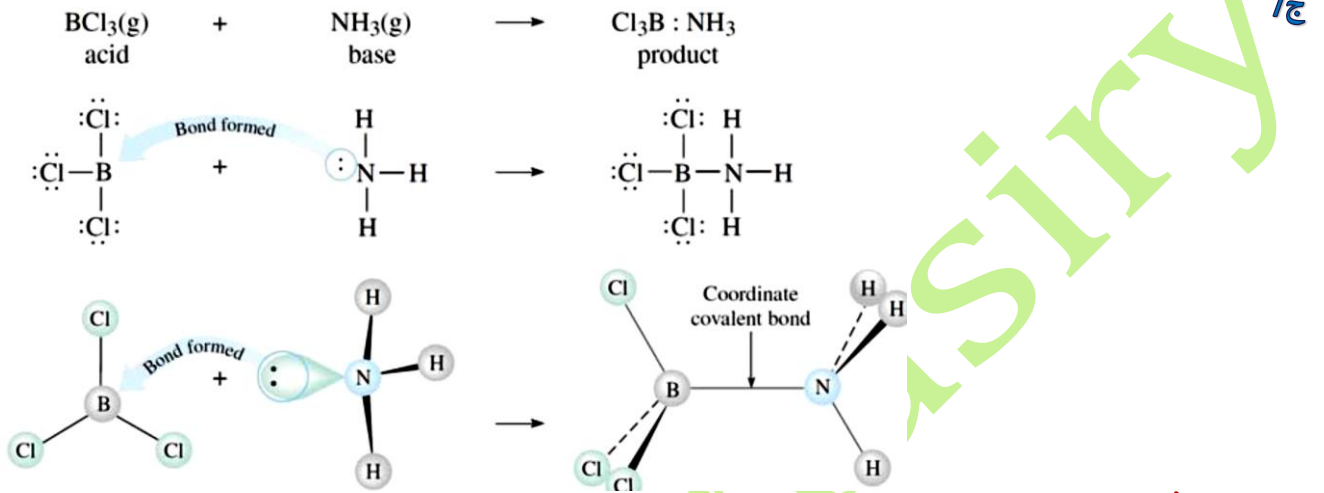
بينما يسلك الماء كحامض عند تفاعله مع الامونيا NH_3 لانه واهب للبروتون :



س 8: ماهو تعريف لويس لمفهوم الحامض والقاعدة والتعادل ؟

ج / القاعدة : هي المادة التي تمتلك زوجا الكترونيا حرا غير متاصر يمكن ان تهبه في تفاعلاتها الكيميائية والحامض : هو المادة التي تمتلك اوربتالا فارغا يمكنها تستقبل ذلك المزدوج الالكتروني ولايشترط ان يكون الانتقال تاما بل يمكن ان يصبح الزوج الالكتروني مشتركا بينهما والتعادل : هو عملية تفاعل الحامض مع القاعدة حيث يحصل تكوين اصرة تناسقية

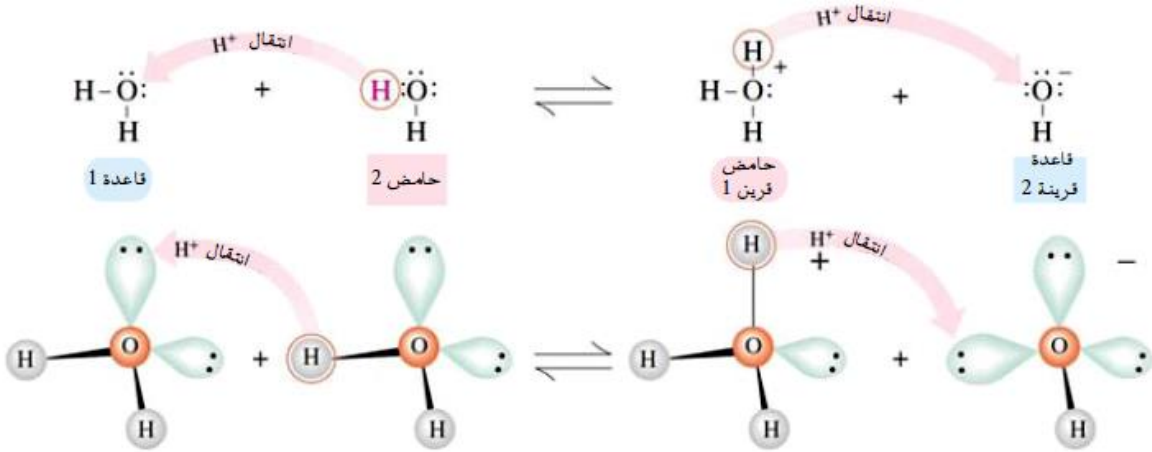
س 9: عبر بمعادلات كيميائية مثال نموذجي لتفاعل حامض لويس مع قاعدة لويس ؟



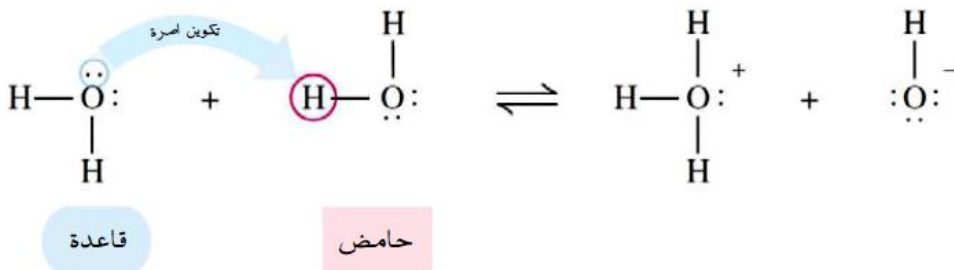
التأين الذاتي للماء :

س 10: ماهو التأين الذاتي للماء ؟

ج / هو عملية تفاعل جزيئي ماء مع بعضهما حيث يتأين الماء النقي بشكل ضئيل جدا ليكون أعداد متساوية من أيونات الهيدرونيوم و ايونات الهيدروكسيد وتهب جزيئة ماء واحدة بروتون إلى جزيئة ماء أخرى : ويمكن التعبير عن ذلك حسب برونشتد :



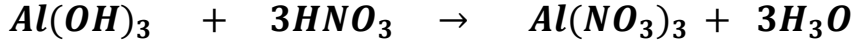
كما يمكن التعبير عن ذلك حسب لويس :



المواد الامفوتيرية :

س 11: عرف المواد الامفوتيرية ، وضح اجابتك معززة بالمعادلات الكيميائية ؟

ج / هي المواد التي لها القابلية على التفاعل اما كحامض او قاعدة اعتمادا على الوسط التي هي فيه ، وتمثل في عدد غير قليل من هيدروكسيدات الفلزات الشحيحة الذوبان في الماء مثل هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$ حيث يمكن ان يسلك كقاعدة عند تفاعله مع حامض النتريك لتكوين ملح الالمنيوم والماء :



ويسلك كحامض عند تفاعله مع زيادة من هيدروكسيد الصوديوم حيث يذوب مكونا الومينات الصوديوم الذائبة :



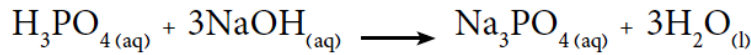
تفاعلات الحوامض والقواعد في المحاليل المائية :

س 12: عرف الاملاح ؟

ج / هي مركبات ايونية الكتروليتية قوية (تتفكك بشكل تام في المحلول) تنتج من تفاعل الحوامض مع القواعد (أي تفاعلات التعادل) ، وهي على ثلاث انواع : الاملاح المتعادلة والاملاح الحامضية والاملاح القاعدية .

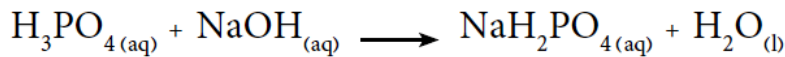
س 13: عرف الملح المتعادل ؟

ج / هي مركبات تنتج من تفاعل الحامض مع القاعدة بشكل كمي (متكافيء) وهي لاتحتوي على ذرات هيدروجين او مجاميع هيدروكسيد قابلة للتأين ، مثل فوسفات الصوديوم الذي ينتج من تفاعل حامض الفسفوريك مع هيدروكسيد الصوديوم بكميات متكافئة :



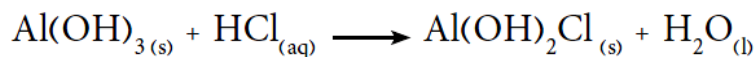
س 14: عرف الملح الحامضي ؟

ج / هي مركبات تنتج من تفاعل الحامض مع القاعدة بشكل غير كمي (غير متكافيء) وهي تحتوي على ذرات هيدروجين قابلة للتأين مثل فوسفات الصوديوم الحامضية الذي ينتج من تفاعل زيادة من حامض الفسفوريك مع هيدروكسيد الصوديوم :



س 15: عرف الملح القاعدي ؟

ج / هي مركبات تنتج من تفاعل الحامض مع القاعدة بشكل غير كمي (غير متكافيء) وهي تحتوي على مجاميع هيدروكسيد قابلة للتأين مثل كلوريد الالمنيوم القاعدي الذي ينتج من تفاعل زيادة من هيدروكسيد الالمنيوم مع حامض الهيدروكلوريك :



انواع الاملاح :

اولاً: الاملاح المشتقة من تفاعل حوامض قوية مع قواعد قوية :

مثل تفاعل حامض الهيدروكلوريك HCl مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH :

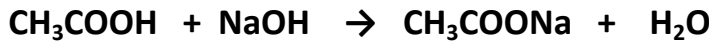


س16: لماذا تكون محاليل الاملاح المشتقة من تفاعل قاعده قويه مع حامض قوي ذات صفات متعادلة ؟

ج/ لان ذوبان هذه المجموعة من الاملاح لا يؤثر على حالة الاتزان بين ايونات الهيدروجين والهيدروكسيد في الماء

ثانياً: الاملاح المشتقة من تفاعل حوامض ضعيفة مع قواعد قوية :

مثل تفاعل حامض الخليك CH_3COOH مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH :

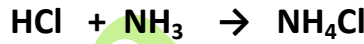


س17: لماذا تكون محاليل الاملاح المشتقة من تفاعل حوامض ضعيفة مع قواعد قوية ذات صفات قاعدية ؟

ج/ بسبب قابلية الايون السالب للملح (قاعده قرينه قويه) على التفاعل مع H^+ الماء مما يؤدي الى نقصان تركيزها وللمحافظة على حالة الاتزان تتفكك المزيد من جزيئات الماء وبالنتيجة تتكون زياده من ايونات الهيدروكسيد فيصبح المحلول قاعدي

ثالثاً: الاملاح المشتقة من تفاعل حوامض قوية مع قواعد ضعيفة :

مثل تفاعل حامض الهيدروكلوريك HCl مع الامونيا NH_3 :

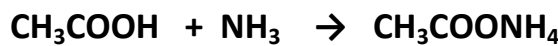


س18: لماذا تكون محاليل الاملاح المشتقة من تفاعل حوامض قوية مع قواعد ضعيفة ذات صفات حامضية ؟

ج/ بسبب قابلية الايون الموجب للملح (حامض قرين قوي) على التفاعل مع OH^- الماء مما يؤدي الى نقصان تركيزها وللمحافظة على حالة الاتزان تتفكك المزيد من جزيئات الماء وبالنتيجة تتكون زياده من ايونات الهيدروجين فيصبح المحلول حامضي

رابعاً: الاملاح المشتقة من تفاعل حوامض ضعيفة مع قواعد ضعيفة :

مثل تفاعل حامض الخليك CH_3COOH مع الامونيا NH_3 :



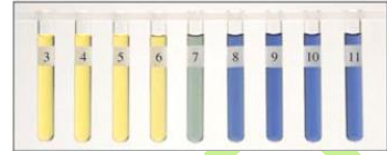
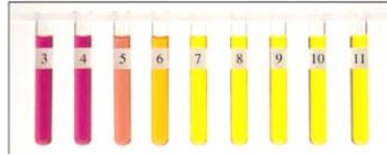
س19: ماهي طبيعة محاليل الاملاح المشتقة من تفاعل حوامض ضعيفة مع قواعد ضعيفة ؟

ج/ تعتمد الصفة الحامضية او القاعدية للمحلول على قوة الحامض او القاعدة النسبية في المحلول فاذا كان ثابت التاين لكليهما متساوي يكون المحلول متعادل اما اذا كان ثابت التاين للحامض اكبر يكون المحلول حامضي واذا كان ثابت التاين للقاعدة اكبر يكون المحلول قاعدي .

دلائل الحوامض والقواعد :

س 20: عرف الدلائل ؟

ج/ هي مركبات (صبغات) عضوية يعتمد لونها على تركيز ايونات H_3O^+ في المحلول ، ويمكن من خلال لونها معرفة مقدار حامضية او قاعدية المحلول ، مثل دليل عباد الشمس و المثيل الاحمر و الفينولفثالين .
وغالبا ماتكون حوامض عضوية ضعيفة يكون لصبغتها غير المتفككة HIn لون يختلف عن صبغتها المتفككة In^- ، فمثلا صبغة دليل البروموفينول غير المتفككة ذات لون اصفر اما صبغتها المتفككة تكون ذات لون ازرق



س 21: عرف الدلائل الشاملة ؟

ج/ هي نوع من الدلائل المستعملة في تفاعلات التعادل وهي مزيج لعدد من دلائل حامض-قاعدة تظهر تدرج في اللون لمدى واسع من الدالة الحامضية pH .

محاليل الحوامض والقواعد :

س 22: كيف تحضر محاليل الحوامض والقواعد في المختبر ؟

ج/ تحضر باذابة كمية معلومة (كتلة او عدد مولات) من الحامض او القاعدة في كمية معلومة (كتلة او حجم) من الماء ، وباستخدام قوانين خاصة يمكن حساب التركيز المضبوط لمحلول الحامض او القاعدة .

س 23: احسب مولارية محلول حامض الكبريتيك في لتر منه (كتلته المولية = 98 g/mol) المركز ، اذا علمت ان النسبة المئوية الكتلية للحامض في المحلول هي % 96.4 ، وان كثافة المحلول تساوي 1.96 Kg/L ؟

ج/

$$1.96 \text{ Kg/L} \times 1000 = 1960 \text{ g/L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1960 = \frac{m \text{ g/L}}{1 \text{ L}} \Rightarrow m = 1960 \text{ g}$$

$$\% \text{ الكتلية} = \frac{\text{كتلة الحامض}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100 \%$$

$$96.4 = \frac{\text{كتلة الحامض}}{1960} \times 100 \% \Rightarrow \text{كتلة الحامض} = 1889.4 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{1889}{98} \Rightarrow n = 19.3 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{19.3}{1} \Rightarrow M = 19.3 \text{ mol/L}$$

س 24: احسب مولارية محلول يحوي على 3.65 g من HCl في 2 L من المحلول (الكتلة المولية = 36.5 g/mol) ؟

ج/

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{3.65}{36.5} \Rightarrow n = 0.1 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.1}{2} \Rightarrow M = 0.05 \text{ mol/L}$$

س25: احسب كتلة $Ba(OH)_2$ (كتلته المولية = 171 g/mol) اللازمة لتحضير 2.5 L من محلول هيدروكسيد الباريوم بتركيز 0.06 M ؟
ج/

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.06 = \frac{n}{2.5} \Rightarrow n = 0.15 \text{ mol/L}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow 0.15 = \frac{m}{171} \Rightarrow m = 25.65 \text{ g}$$

التسحيح (المعيرة):



هي عملية اضافة محلول قياسي معلوم التركيز بالتدريج الى محلول اخر ذو حجم محدد ومجهول التركيز موجود في دورق مخروطي يحتوي ايضا على الدليل ، وتستمر الاضافة لحين انتهاء نقطة التفاعل عند نقطة الانتهاء ومن ثم يحسب حجم المحلول القياسي النازل من السحاحة وباستخدام العلاقة التالية :

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

يمكن حساب تركيز المادة المجهولة

س26: كيف يمكن تحديد نقطة اكتمال التفاعل ونقطة الانتهاء ؟

ج/ وذلك عن طريق ملاحظة تغير لون الدليل الموجود في الدورق مع المحلول المجهول التركيز

س1: عرف السحاحة ؟

ج/ اداة زجاجية اسطوانية الشكل مدرجة يوجد اسفلها صنبور قابل للفتح والاعلاق يمكن بواسطتها قياس حجم المحلول القياسي النازل بدقة .

س27: ماهو التركيز المولاري لمحلول حامض الهيدروكلوريك اذا علمت ان 36.5 mL منه كان لازما للتفاعل مع 43.2 mL من 0.236 M من محلول هيدروكسيد الصوديوم ؟
ج/

هيدروكسيد الصوديوم = حامض الهيدروكلوريك

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$M_1 \times 36.5 = 0.236 \times 43.2$$

$$M_1 = \frac{0.236 \times 43.2}{36.5} \Rightarrow M_1 = 0.278 \text{ mol/L}$$

س28: كم هو حجم حامض HCl المركز النسبة المئوية الكتلية له = 36 % وكثافته = 1.18 g/mL اللازم لتحضير

500 mL من محلول مخفف للحامض نفسه بتركيز 2 M ؟

ج/

وزن الحامض = الكثافة × النسبة المئوية الوزنية

$$\text{وزن الحامض} = \frac{36}{100} \times 1.18 \text{ g/mL} \leftarrow 0.42 \text{ g/mL}$$

$$0.42 \text{ g/mL} \xrightarrow{\times 1000} 420 \text{ g/L}$$

$$\text{الكتلة المولية للحامض } M = (1 \times 1) + (1 \times 35.5) \Rightarrow 36.5 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{420}{36.5} \Rightarrow n = 11.51 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{11.51}{1} \Rightarrow M = 11.51 \text{ mol/L}$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$11.5 \times V_1 = 2 \times 500$$

$$V_1 = \frac{2 \times 500}{36.5} \Rightarrow V_1 = 86.89 \text{ mL}$$

Kasim alnasiry

الفصل السابع: البوليمرات

س1: عرف البوليمرات ؟

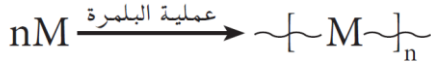
ج1/ جزيئات عملاقة مؤلفة من عدد كبير من الجزيئات الصغيرة تسمى مونمرات monomers ترتبط مع بعضها باواصر تساهمية على شكل سلاسل طويلة تحتوي على (1 - 200) الف ذرة معظمها من الكربون والهيدروجين

س2: عرف المونيمرات ؟

ج1/ جزيئات صغيرة من المركبات العضوية او اللاعضوية تتحد مع بعضها بتفاعل كيميائي مكونة سلاسل عملاقة تدعى البوليمرات

س3: عرف البلمرة ؟

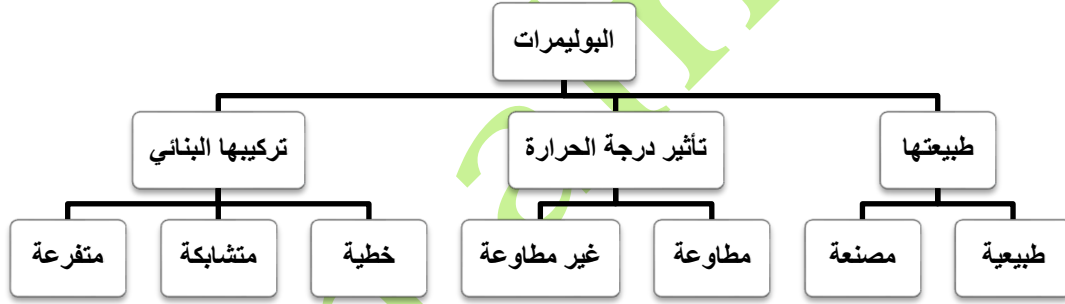
ج1/ تفاعل كيميائي يتم في ربط الجزيئات الصغيرة (المونيمرات) مع بعضها لتكوين جزيئات عملاقة تدعى البوليمرات



بوليمر بعدد n وحدة مكررة \rightarrow مونمر بعدد n

انواع البوليمرات :

س3: كيف يمكن تصنيف البوليمرات وضح ذلك على شكل مخطط ؟
ج1/



س4: عرف البوليمرات الطبيعية ؟

ج1/ هي البوليمرات الموجودة في الطبيعة مثل النشا والسيليلوز والبروتينات والمطاط الطبيعي وليس للانسان دخل في صنعها

س5: عرف البوليمرات المصنعة ؟

ج1/ هي البوليمرات التي يتم تحضيرها مختبريا او صناعيا بواسطة الانسان مثل البولي اثلين والبولي امايد وال PVC وغيرها

س6: عرف البوليمرات المطاوعة للحرارة ؟

ج1/ هي البوليمرات التي تتلين عند تسخينها حيث يمكن اعادة تشكيلها عدة مرات ثم تتصلب عند انخفاض درجة حرارتها وتسمى

البلاستيكات مثل البولي ستايرين والبولي بروبيلين

س7: عرف البوليمرات الغير مطاوعة للحرارة ؟

ج1/ هي البوليمرات التي لا تتلين عند تسخينها بل تحافظ على شكلها الاصلي عند تعرضها لدرجات حرارة عالية مثل الميلاين والمطاط المصنع

س8: عرف البوليمرات الخطية ؟

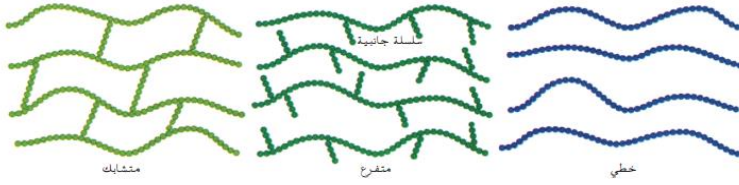
ج/ هي البوليمرات التي عند تسخينها تكون حرة الحركة فتزلق بسهولة اماما وخلفا بعضها فوق بعض وتكون غير ثابتة حراريا .

س9: عرف البوليمرات المتفرعة ؟

ج/ هي البوليمرات التي تحتوي في جزيئاتها على سلاسل جانبية وعند تسخينها فان هذا التفرع يمنع الجزيئات من الانزلاق بعضها فوق بعض بسهولة وتكون غير ثابتة حراريا .

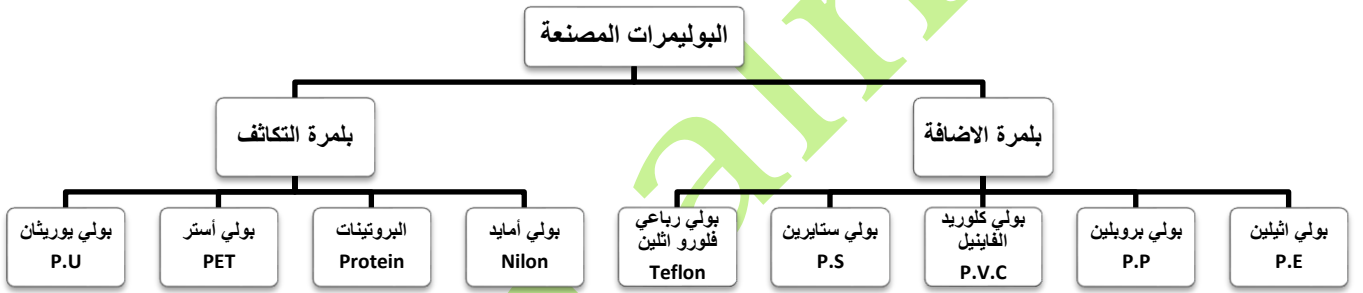
س10: عرف البوليمرات المتشابكة ؟

ج/ هي البوليمرات التي تكون فيها الجزيئات المتجاورة مترابطة مع بعضها وعند تسخينها لاتتمكن من الانزلاق بعضها فوق بعض بسهولة فتحافظ على شكلها الاصلي وتكون ثابتة حراريا .



س11: كيف تقسم البوليمرات المصنعة وماهي انواعها ؟

ج/ تقسم البوليمرات المصنعة اعتمادا على طريقة او نوع البلمرة المستخدمة في التصنيع بشكل عام الى نوعين :



س12: عرف بلمرة الاضافة ؟

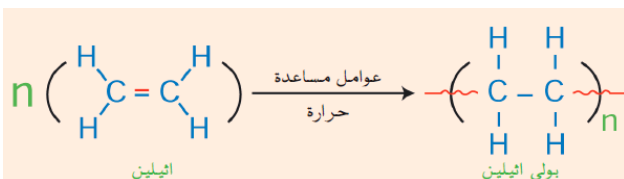
ج/ تفاعل كيميائي يتم فيه اضافة عدد كبير جدا من جزيئات المونيمر الواحد الغير مشبعة (تحتوي على اصرة مزدوجة) الى بعضها لتكوين جزيئة واحدة عملاقة وبدون نواتج عرضية ، مثل بوليمر البولي اثلين .

س13: عرف بلمرة التكاثف ؟

ج/ تفاعل كيميائي يتم فيه ربط نوعين مختلفين من جزيئات المونيمر (يحتويان على مجموعتين وظيفيتين مختلفتين) لتكوين جزيئة واحدة عملاقة مع طرح جزيئة ماء كنواتج عرضي ، مثل بوليمر البولي امايد .

س14: ماهو البولي اثلين P.E ، وكيف يحضر ، وماهي انواعه ؟

ج/ بوليمر يحضر من اضافة جزيئات الاثلين الى بعضها باستخدام عامل مساعد وحرارة ، وتصل عدد الوحدات المضافة الى 50 الف جزيئة (وحدة بنائية مكررة) ، حيث تنكسر الاصرة π المزدوجة بين ذرتي الكربون وترتبط كل ذرة منها بذرة كربون من جزيئة اخرى مكونا سلسلة طويلة



من البولي اثلين
يوجد ثلاث انواع من البولي اثلين ذو اشكال وصفات مختلفة
اعتمادا على شروط التفاعل والتحضير

س15: ماهو البولي اثلين عالي الكثافة HDPE ، كيف يحضر ، وماهي اهم استعمالاته ؟

ج/ يحضر بتسخين الاثلين الى 100 °C في مذيب هايدروكاربوني وعند ضغط جوي عادي ، حيث يتكون بوليمر خطي ذو كثافة عالية لان جزيئاته مترابطة بشكل كبير ، ويكون البوليمر قويا وصلبا ويستخدم في صناعة قناني العصير والبيبيسي .

س16: ماهو البولي اثلين واطيء الكثافة LDPE ، كيف يحضر ، وماهي اهم استعمالاته ؟

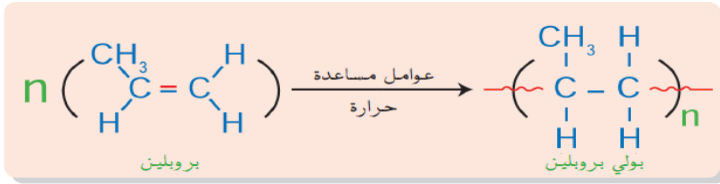
ج/ يحضر بتسخين الاثلين الى 200 °C وعند ضغط عالي 1000 atm مع قليل من الاوكسجين كباديء للتفاعل ، حيث يتكون بوليمر كتفرع ذو كثافة واطئة (بسبب وجود التفرع) ، حيث يحدث التفرع عند ازالة ذرة هيدروجين واطئة جزيئة اثلين بدل منها ويكون البوليمر اقل صلابة ويستخدم في صناعة الاكياس البلاستيكية .

س17: ماهو البولي اثلين المتشابك CPE ، كيف يحضر ، وماهي اهم استعمالاته ؟

ج/ يحضر عندما تزال ذرتي هيدروجين من سلسلتي بولي اثلين متجاورتين وتحل محلها جزيئة اثلين لربط كلا السلسلتين مع بعضهما مكونا ارتباط متشابك ، وهذا النوع يكون اكثر صلابة وقوة ويستخدم في صناعة الصناديق والكراسي البلاستيكية .

س18: ماهو البولي بروبلين P.P وكيف يحضر مع كتابة معادلة التحضير ؟

ج/ احد البوليمرات المصنعة بطريقة بلمرة الاضافة يتكون من اتحاد عدد كبير من جزيئات البروبلين بوجود حامض الكبريتيك كعامل مساعد وحرارة :

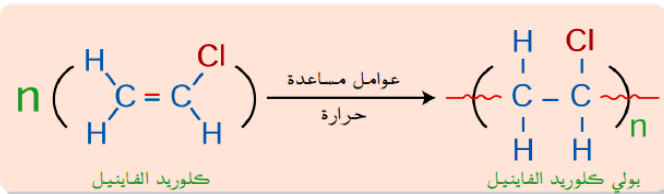


س19: ماهي اهم مميزات البولي بروبلين P.P ؟

- ج/ 1 - سهولة تشكيله وصبه ومقاومته للحرارة العالية
- 2 - عدم قابليته للكسر
- 3 - شفاف وعديم الرائحة
- 4 - يستخدم في صناعة الادوات الطبية والالعاب وانايب المياه

س20: ماهو البولي كلوريد الفايثيل P.V.C وكيف يحضر مع كتابة معادلة التحضير ؟

ج/ احد البوليمرات المصنعة بطريقة بلمرة الاضافة يتكون من اتحاد عدد كبير من جزيئات كلوريد الفايثيل بوجود حامض الكبريتيك كعامل مساعد وحرارة :

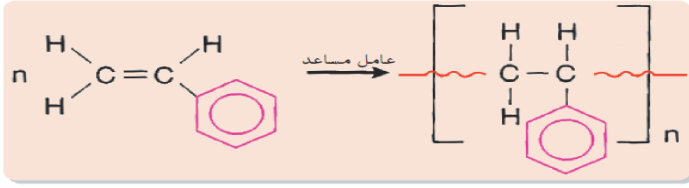


س21: ماهي اهم مميزات البولي كلوريد الفايثيل P.V.C ؟

- ج/ 1 - اكثر متانة وصلابة ومقاومة للحرارة والمواد الكيميائية
- 2 - رخيص الثمن
- 3 - يستخدم في صناعة انايب المياه وفرش السيارات والمعاطف المطرية

س22: ماهو البولي ستايرين P.S وكيف يحضر مع كتابة معادلة التحضير ؟

ج/ احد البوليمرات المصنعة بطريقة بلمرة الاضافة يتكون من اتحاد عدد كبير من جزيئات الستايرين بوجود حامض الكبريتيك كعامل مساعد وحرارة :

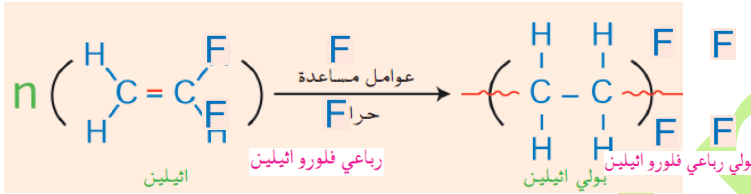


س 23: ماهي اهم مميزات البولي ستايرين P.S ؟

- ج/ 1 - مادة صلبة بيضاء تتميز بسهولة تشكيلها ومقاومتها للاحماض والقلويات
- 2 - تستخدم في صناعة العوازل والانابيب وحاويات الخضار وبعض الاواني المنزلية
- 3 - يدخل في صناعة الفلين الذي يستعمل كعازل حراري

س24: ماهو البولي رباعي فلورو اثيلين Teflon وكيف يحضر مع كتابة معادلة التحضير ؟

ج/ احد البوليمرات المصنعة بطريقة بلمرة الاضافة يتكون من اتحاد عدد كبير من جزيئات رباعي فلورو اثيلين بوجود حامض الكبريتيك كعامل مساعد وحرارة :

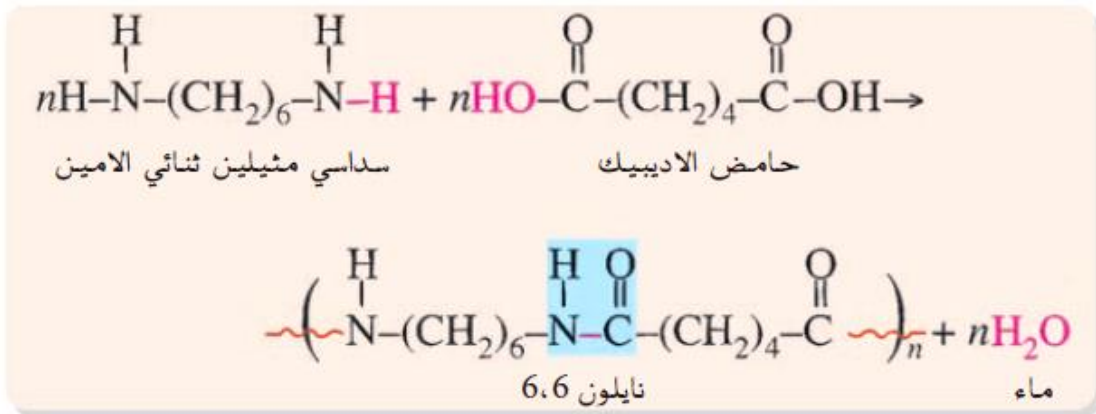


س 25: ماهي اهم مميزات البولي رباعي فلورو اثيلين ؟

- ج/ 1 - ذو مقاومة شديدة للحرارة لاحتوائه على الاصرة C-F المستقرة جدا حتى درجة حرارة 325 °C ، لذلك يستخدم في صناعة الادوات المقاومة للحرارة والملابس المضادة للحرائق .
- 2 - ذو معامل احتكاك منخفض جدا ، أي ان المواد تنزلق عليه بسهولة ، لذلك يستخدم في طلاء اواني الطبخ (التيفال) 3 - مقاوم للمواد الكيميائية وذو ثباتية عالية ولايتاكل بفعل العوامل الجوية .

س26: ماهو البولي امايد (النايلون) وكيف يحضر مع كتابة معادلة التحضير ؟

ج/ احد البوليمرات المصنعة بطريقة بلمرة التكاثف يتكون من اتحاد نوعين من المونيمرات احدهما حامض الاديبيك الذي يحتوي على مجموعة امين $-NH_2$ عند طرفيه والاخر سداسي مثيلين ثنائي الامين الذي يحتوي على مجموعة كربوكسيل $-COOH$ عند طرفيه ، حيث يرتبط هذين المونيمرين مع بعضهما بسهولة مع طرح جزيئة ماء

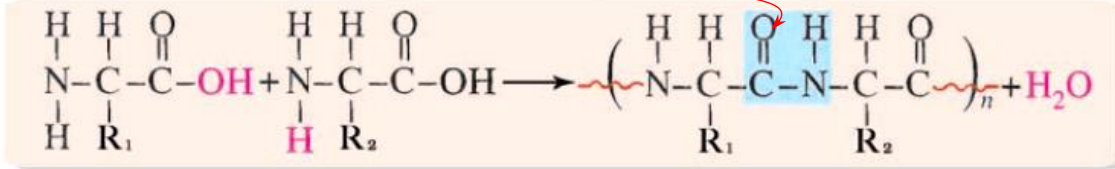


س 27: ماهي اهم استخدامات البولي امايد ؟

ج / يعتبر النايلون اول واكثر بوليمر استخداما حيث يدخل في صناعة الاقمشة المطرية والمظلات المطرية وادوات المطبخ والحبال وشباك صيد الاسماك والاثاث المنزلي .

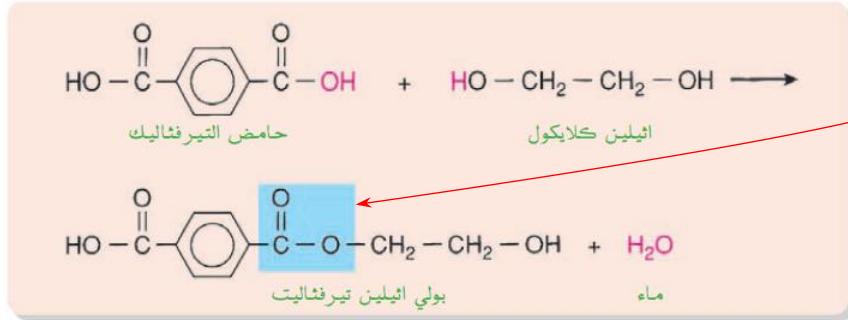
س 28: ماهي البروتينات مع كتابة معادلة التحضير ؟

ج / احد البوليمرات الطبيعية التي تعتمد طريقة بلمرة التكاثف يتكون من اتحاد الاف الجزيئات من **الحامض الاميني** الذي يحتوي على مجموعة امين $-NH_2$ عند احد طرفيه ومجموعة كاربوكسيل $-COOH$ عند الطرف الاخر حيث يرتبط كل مونيمرين مع بعضهما بسهولة والمجموعة الرابطة بينهما هي **مجموعة الامايد** مع طرح جزيئة ماء



س 29: ماهو البولي استر وكيف يحضر مع كتابة معادلة التحضير ؟

ج / احد البوليمرات المصنعة بطريقة بلمرة التكاثف يتكون من تفاعل نوعين من المونيمرات احدهما **الاثلين كلايكول** الذي يحتوي على مجموعتي هيدروكسيل $-OH$ عند طرفيه والآخر **حامض التيرفثالك** الذي يحتوي على مجموعتي كاربوكسيل $-COOH$ عند طرفيه ، حيث يرتبط هذين المونيمرين مع بعضهما بسهولة والمجموعة الرابطة هي **مجموعة الاستر** مع طرح جزيئة ماء

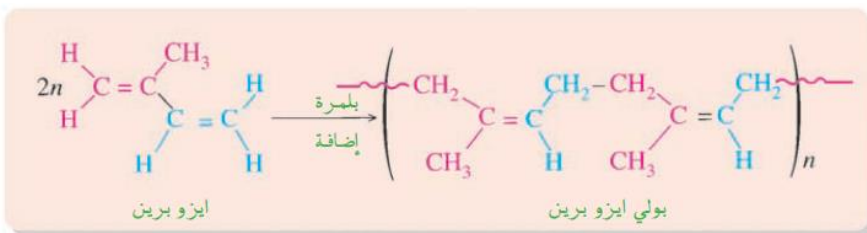


س 30: ماهي اهم استخدامات البولي استر ؟

ج / يعتبر البولي استر في صناعة معظم قناني المشروبات الغازية والمياه لان تركيبه ثابت ولايلوث هذه المشروبات ويستخدم على نطاق واسع في صناعة الاقمشة واطارات السيارات .

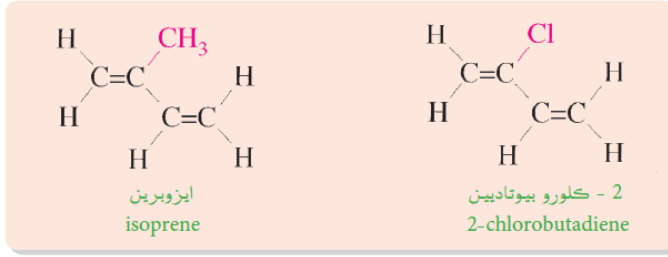
س 31: ماهو المطاط الطبيعي وممن يتكون ؟

ج / احد انواع البوليمرات الطبيعية التي تتكون بطريقة بلمرة الاضافة ويستخرج من شجرة المطاط ويتركب من وحدة مكررة تسمى الايزوبرين بشكلها السس (2-مثل 1,3-بيوتادين) :



س32: ماهو المطاط المصنع وممن يتكون ؟

ج/ احد انواع البوليمرات المصنعة التي تتكون بطريقة بلمرة الاضافة لمونيمر الايزوبرين والبيوتادين والستايرين . كما يحضر من بلمرة النيوبرين (2-كلورو بيوتادين) الذي يشابه هيكلها الايزوبرين



س33: لماذا تكون تطبيقات المطاط الطبيعي النقي والمصنع قليلة صناعيا ؟

ج/ وذلك لانه عند تسخينه تنزلق جزيئاته فوق بعضها فيصبح ناعما ولزجا ويصبح عديم الجدوى . ولذلك يضاف له عنصر الكبريت ليتحول الى مادة صلبة وقوية ، حيث تتشابك جزيئاته مع بعض بواسطة ذرات عنصر الكبريت

س34: ماهي مساويء ومحاسن اللدائن (البلاستيك) ؟

ج/ 1 - المحاسن : تدخل في معظم مفرداتنا اليومية من مأكول وملبس فهي نظيفة ورخيصة وشفافة ويسهل تكوينها ولا تتآكل وعازلة جيدة وخفيفة الوزن وسهلة التشكيل وتبقى طويلا ويمكن ان تكون قوية للغاية .
2 - المساويء : لا تتحلل ويمكن ان تسبب مشكلة خطيرة وهي التلوث البيئي لانها يمكن ان تبقى الى مالانهاية ، وحتى لو تم التخلص منها بالحرق فانها سوف تنتج ادخنة سامة مثل كلوريد الهيدروجين والسيانوجين السامين .

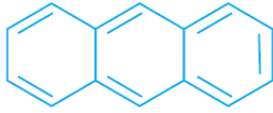
س35: كيف يمكن الحد من ثلوث نفايات اللدائن (البلاستيك) ؟

ج/ 1 - تقليل استخدام اكياس البلاستيك للمشتريات ، واعادة استخدامها لاكثر من مرة .
2 - رمي المنتجات البلاستيكية في الاماكن المخصصة لها وجمعها وتسليمها الى الشركات المخصصة لاعادة تدويرها لتحويلها من نفايات الى مواد جديدة يمكن استخدامها مرة اخرى .

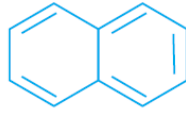
الفصل الثامن : الهيدروكربونات الأروماتية

س1: ما المقصود بالمركبات الأروماتية (العطرية) ؟

ج1/ اشتق اسم المركبات الأروماتية من الكلمة اللاتينية (أروما) والتي تعني العطر لما تتميز به هذه المركبات من روائح عطرية مميزة لذلك تسمى أحياناً بالمركبات العطرية ، وهي مركبات عضوية غير مشبعة ولكنها رغم ذلك على قدر كبير من الاستقرار ، وتشمل البنزين ومشتقاته والمركبات الشبيهة به من ناحية التركيب والفعالية مثل النفثالين والأنتراسين :



الانثراسين



النفثالين

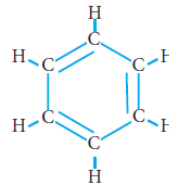


البنزين

تركيب البنزين :

س2: ماهو البنزين وماهو تركيبه الكيميائي ؟

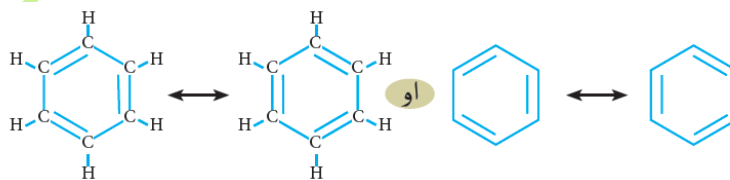
ج1/ يعتبر أول مركب في هذه المجموعة تمكن العالم فراي سنة 1825م من الحصول عليه من غاز الاضاءة ، يعتبر قطران الفحم مصدر هام له كما يتم انتاجه من الهيدروكربونات البترولية .
تتكون جزيئة البنزين C_6H_6 من ست ذرات كربون مرتبطة مع بعضها على شكل حلقة سداسية منتظمة وترتبط كل ذرة كربون بذرة هيدروجين ويمكن أن يعبر عنه بالأشكال التالية :



الرنين في البنزين :

س3: ماهو الرنين (الريزونانس) في البنزين ؟

ج1/ هي عملية تبادل مواقع الأصرة المزدوجة داخل حلقة البنزين مما يؤدي الى زيادة استقرار الحلقة وهذا مايفسر سبب استقرار البنزين رغم عدم تشعبه وقد اقترح العالم كيكولي عام 1865 الصيغتين ادناه :



ويرسم البنزين عادةً على شكل حلقة سداسية تحتوي على حلقة داخلية أكثر مما يكون على شكل أواصر متعاقبة لأنه يصف الحالة بدقة أكثر :



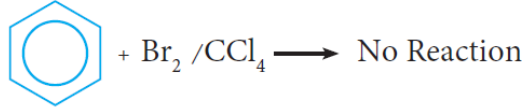
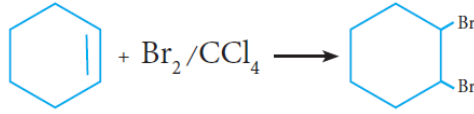
او



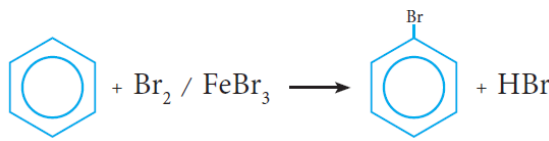
الصفات الخاصة للبنزين :

س4: يعتبر البنزين أكثر استقراراً من السايكلوهكسان ، علل ذلك ؟

ج/ يعتبر البنزين مستقراً بسبب ظاهرة الرنين وهذا ما تؤكد صفاته التفاعلية ومقاومته النسبية للتغيرات الكيميائية ، حيث من المعلوم ان جميع المركبات الغير مشبعة مثل (السايكلوهكسين) تميل الى الدخول في تفاعلات اضافة لاشباع الاواصر الثنائية الا ان البنزين لايتفاعل تحت نفس الظروف :



س5: يمكن للبنزين الدخول في تفاعلات استبدال بوجود عامل مساعد ، عبر عن تفاعله مع البروم بمعادلة كيميائية ؟



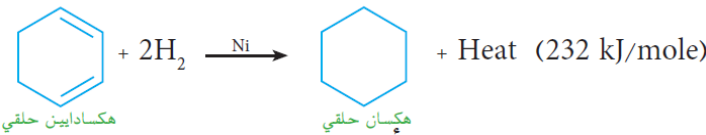
طاقة الرزونانس للبنزين :

س6: مالمقصود بطاقة الرزونانس ؟

ج/ من المعلوم ان جميع التفاعلات الكيميائية يصاحبها تغير في الطاقة الحرارية (انبعث أو امتصاص) ، فمثلاً هدرجة الهكسين الحلقي (حلقة سداسية تحتوي على آصرة مزدوجة واحدة) يبعث طاقة مقدارها 120 kJ :



وهدرجة الهكساداين الحلقي (حلقة سداسية تحتوي على آصرتين مزدوجتين) يبعث طاقة مقدارها 232 kJ :



وعليه يتوقع هدرجة البنزين (حلقة سداسية تحتوي على ثلاث آصير مزدوجة) يبعث طاقة مقدارها 360 kJ بينما وجد في الواقع ان الطاقة الفعلية المنبعثة هي 208 kJ :



الفرق بين المتوقع والفعلي هو 152 kJ ويطلق عليه بطاقة الرزونانس .

اي ان البنزين يحتوي على 152 kJ لكل مول من الطاقة اقل من المتوقع بسبب ظاهرة الرنين والتي تجعله اكثر استقراراً (طاقة اقل يعني اكثر استقراراً) .

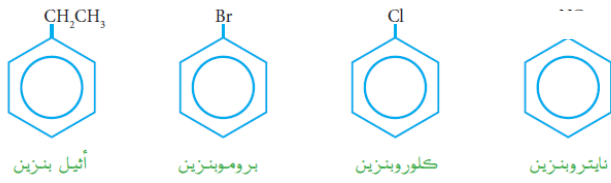
س7: ماهي اطوال اواصر كربون - كربون في جزيئة البنزين ؟

ج/ اظهرت القياسات الفيزيائية ان اطوال اواصر كربون - كربون في البنزين متساوية تقدر ب 1.40 \AA ، وهي ذات طول متوسط بين الاواصر المفردة (C - C) ذات الطول 1.54 \AA والأواصر المزدوجة (C = C) ذات الطول 1.34 \AA .

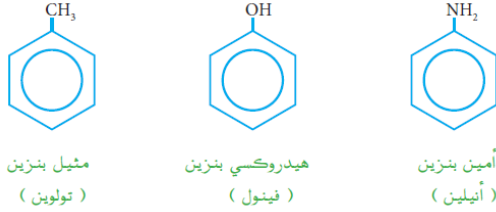
تسمية مشتقات البنزين :

س8: كيف يتم تسمية مركبات البنزين احادية التعويض ؟

ج/ تسمى هذه المركبات أما على انها مشتقات للبنزين مثل :



أو كأسماء شائعة مقبولة مثل الانيلين والفينول والتولوين :



س7: اكتب اسماء المركبات الاتية باعتبارها مشتقات للبنزين ؟

- ج/ 1 - مثيل بنزين
2 - بروبييل بنزين
3 - فلوروبنزين

س8: كيف يتم تسمية مركبات البنزين ثنائية التعويض حسب نظام الايوباك ؟

ج/ 1 - ترقم ذرات الكربون لحلقة البنزين بحيث تأخذ المجاميع المعوضة اصغر الارقام

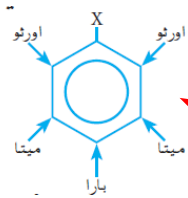
2 - تذكر ارقام المجاميع المعوضة ثم تذكر بعدها اسماء المجاميع المعوضة حسب الابدجية ثم كلمة بنزين

3 - تستخدم كلمة ثنائي و ثلاثي للدلالة على المجاميع المتشابهه

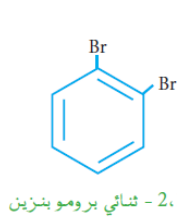
4 - تستعمل فارزة (،) بين الارقام وفاصلة (-) بين الرقم والاسم

5 - يمكن استخدام المصطلحات : بارا ، اورثو ، ميتا للدلالة على مواقع المجاميع المعوضة بدل الارقام

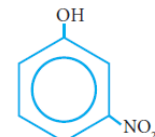
امثلة :



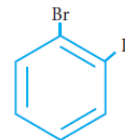
- 1،4 - كلورو نايترобенزين
بارا نايترобенزين
بارا كلورو نايترобенزين



- 1،3 نايترобенزين هيدروكسي بنزين
ميتا - نايترобенزين فينول
ميتا هيدروكسي نايترобенزين

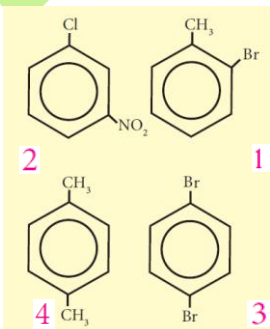


- 1،2 - برومو يودو بنزين
أورثو يودو برومو بنزين
أورثو برومو يودو بنزين



س9: اكتب اسماء المركبات الاتية باعتبارها مشتقات للبنزين وبالاسماء الشائعة ؟

- ج/ ① 2،1- برومو مثيل بنزين / اورثو برومو مثيل بنزين
② 3،1- نايترобенزين كلورو بنزين / ميتا نايترобенزين كلوروبنزين
③ 4،1- ثنائي برومو بنزين /
④ 2،1- ثنائي مثيل بنزين /



س10: كيف يتم تسمية مركبات البنزين متعددة التعويض حسب نظام الايوباك ؟

ج/ 1- تستخدم نفس خطوات تسمية مركبات البنزين ثنائية التعويض باستثناء إستبعاد استخدام المصطلحات

بارا ، اورثو ، ميتا

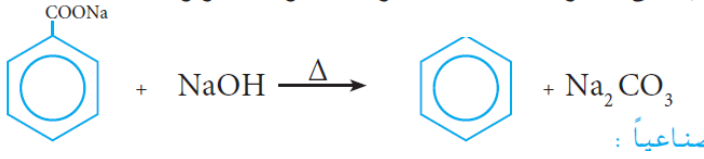
2 - تسمى المجاميع مع ارقامها كمشتق للبنزين أو كمشتق لأحد الاسماء الشائعة ان وجدت

3 - اذا كان البنزين جزء من مركب هيدروكربوني كبير فيسمى (فنيل) واذا كان مرتبط به معوض يسمى (اريل)

تحضير البنزين :

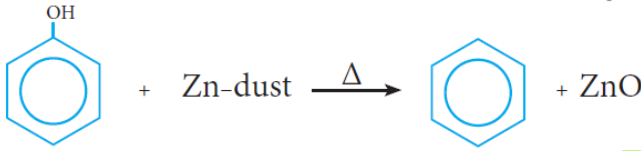
س11: كيف يمكن تحضير البنزين مختبريا ، مع كتابة المعادلة الكيميائية للتحضير ؟

ج/ يحضر من تسخين بنزوات الصوديوم مع هيدروكسيد الصوديوم في جهاز تقطير زجاجي عند 80°C :



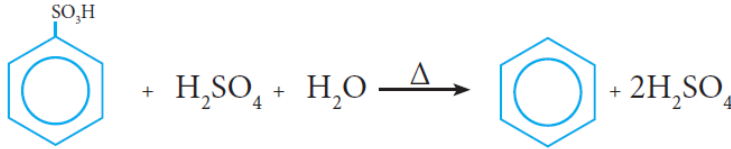
س12: ماهي طرق تحضير البنزين صناعيا ، مع كتابة المعادلات الكيميائية للتحضير ؟

ج/ ① من تسخين الفينول مع غبار الزنك في جهاز تقطير عند 80°C :



② من تسخين حامض البنزين سلفونيك مع حامض الهيدروكلوريك أو حامض الكبريتيك المخفف حتى

الغليان وتحت ضغط عالي :



الخواص الفيزيائية للبنزين :

س13: ماهي اهم الخواص الفيزيائية للبنزين ؟

ج/ 1 - سائل عديم اللون سريع الاشتعال له رائحة عطرية مميزة وهو سام

2 - درجة غليانه 80°C ودرجة انجماده 5°C

3 - كثافته اقل من كثافة الماء ولايمتزج معه لانه غير قطبي

4 - مذيب جيد للمواد العضوية الغير قطبية

الخواص الكيميائية للبنزين :

بسبب استقرارية البنزين فإنه لايتأثر بالحوامض ولا بالقواعد المركزة ولا بالعوامل المؤكسدة القوية ومن اهم

تفاعلاته :

① الاحتراق : يحترق بلهب ساطع وداخن منتجاً غاز ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء ومحوراً طاقة عالية حسب

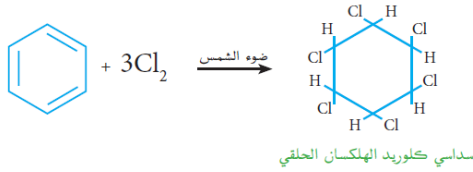
المعادلة :



س14: ماهي نواتج احتراق البنزين ، عزز الاجابة بالمعادلة الكيميائية الموزونة للاحتراق ؟

ج/ اعلاه

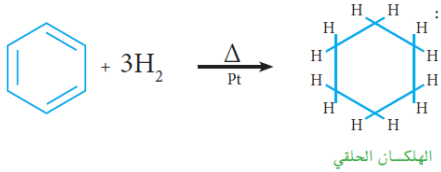
② الأضافة : هي عملية اضافة ذرة او مجموعة الى حلقة البنزين بوجود عامل مساعد مع انفتاح الاصرة المزدوجة



فمثلاً يمكن اضافة الكلور الى البنزين بوجود الضوء حيث يحصل تفاعل مصحوب بفرقة :

س15: ماهو ناتج اضافة الكلور الى البنزين بوجود ضوء الشمس ، عزز الاجابة بالمعادلة الكيميائية الموزونة للاضافة ؟

ج/ اعلاه



ويمكن اختزال البنزين بالهيدروجين عند درجات حرارة عالية وتحت ضغط عالي بوجود البلاتين :

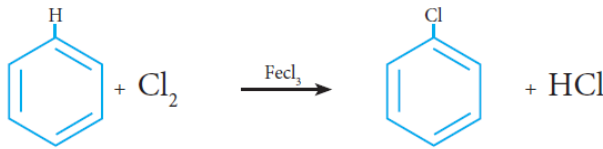
س16: كيف يمكن اختزال البنزين ، وماهو ناتج الاختزال ، عزز الاجابة بالمعادلة الكيميائية للاضافة مع ذكر العامل

المساعد ؟

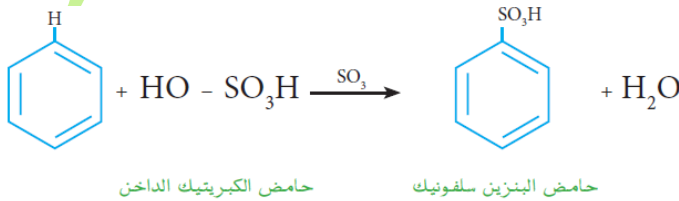
ج/ اعلاه

③ الأستبدال : هي عملية تعويض احدى ذرات الهيدروجين في حلقة البنزين بذرة او مجموعة اخرى بوجود عامل مساعد وتتم وفق ميكانيكية تفاعلات الاستبدال النيوكليوفيلية، وتشمل تفاعلات الاستبدال :

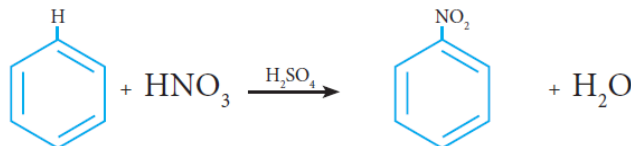
أ) الهلجنة : هي عملية استبدال احدى ذرات الهيدروجين بذرة هالوجين مثل الكلور او البروم بوجود عامل مساعد مثل كلوريد الحديدك او بروميد الحديدك :



ب) السلفنة : هي عملية استبدال احدى ذرات الهيدروجين بمجموعة السلفونيك $-SO_3H$ ، فمثلا يتفاعل البنزين مع حامض الكبريتيك المركز الداخن في درجة حرارة الغرفة ليتكون حامض البنزين سلفونيك :

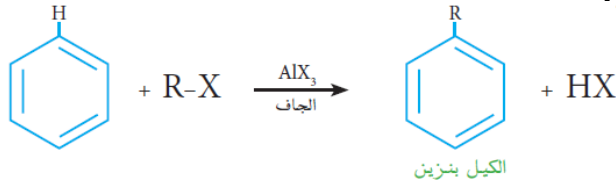


ج) النيترة : هي عملية استبدال احدى ذرات الهيدروجين بمجموعة النيترو $-NO_2$ ، فمثلا يتفاعل البنزين مع خليط من حامض النتريك والكبريتيك المركزين في درجة حرارة $45^\circ C$ ليتكون النايتروبنزين :

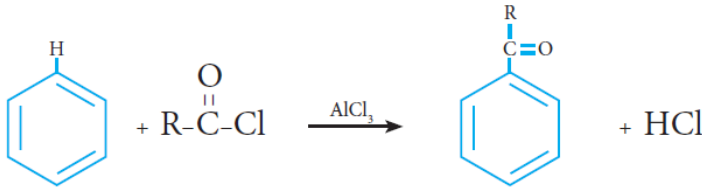


د) تفاعلات فريدل-كرافت : وهي نوعين :

الألكلة : هي عملية استبدال احدى ذرات الهيدروجين بمجموعة الكيل R- ، فمثلا يتفاعل البنزين مع هاليد الالكيل بوجود كلوريد الالمنيوم الجاف ليتكون الكيل بنزين .

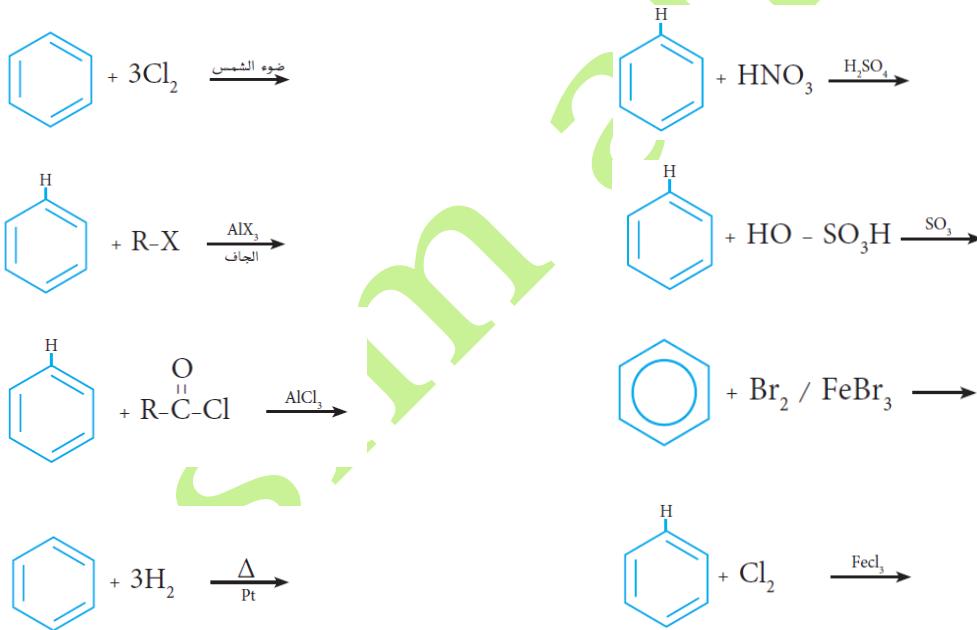


الأستلة : هي عملية استبدال احدى ذرات الهيدروجين بمجموعة استيل ، فمثلا يتفاعل البنزين مع كلوريد الاستيل بوجود كلوريد الالمنيوم الجاف ليتكون استيل بنزين :



س17: عرف كل مايلي : الاستبدال ، الهلجنة ، السلفنة ، النيترة ، الالكلة ، الاستلة للبنزين ؟
ج/ اعلاه

س18: اكمل المعادلات الاتية :



ج/ واجب بيتي

ميكانكية تفاعلات الاستبدال النيوكليوفيلية:

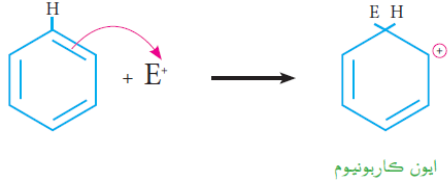
س19: ماهي الخطوات التي تتم فيها ميكانكية الاستبدال النيوكليوفيلية للبنزين ؟

ج/ الخطوة الاولى : يقوم العامل المساعد Catalyst بتحويل المادة المتفاعلة الى كاشف باحث عن الالكترونات

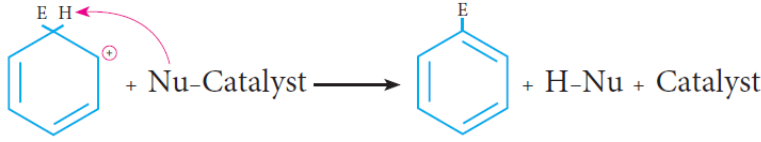
E^+



الخطوة الثانية: تهاجم احدى الاواصر المزدوجة في حلقة البنزين الكاشف الباحث عن الالكترونات المتكون مكونة ايون الكربونيوم الموجب :



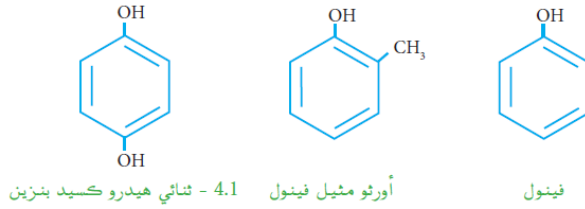
الخطوة الثالثة: يتم سحب بروتون بواسطة Nu-Catalyst مكونا H-Nu وتعود حلقة البنزين الى حالة الاروماتية :



الفينولات:

س20: عرف الفينولات ؟

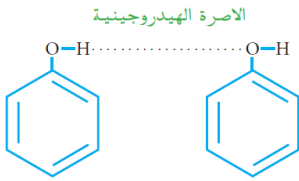
ج/ مركبات عضوية اروماتية مشتقة من البنزين تتكون من ارتباط مجموعة الهيدروكسيل OH بحلقة البنزين مباشرة ، وتستعمل في المجالات الطبية والغذائية والصناعية ، ومن امثلتها :



خواص الفينولات:

س21: ماهي اهم الخواص الفيزيائية للفينول ؟

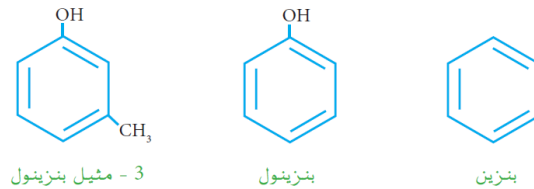
ج/ وجود مجموعة الهيدروكسيل في الفينولات يتسبب في ارتفاع درجة انصهارها وغلبيتها بسبب تكوين الاواصر الهيدروجينية بين جزيئاتها كما تتسبب في سهولة ذوبانها في الماء بسبب تكوين اواصر هيدروجينية مع الماء .



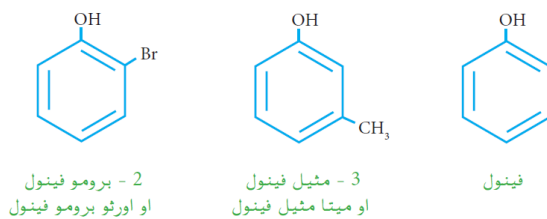
تسمية المركبات الفينولية:

س22: كيف يتم تسمية المركبات الفينولية حسب النظام الدولي الايوكا وحسب التسمية الشائعة ؟

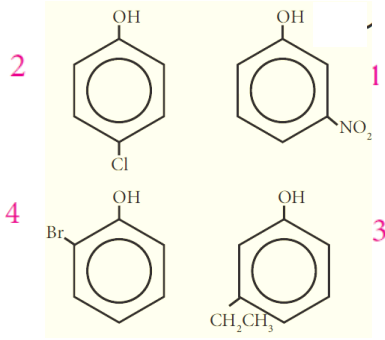
ج/ تسمى حسب النظام الدولي الايوكا باضافة المقطع (ول) الى اسم الهيدروكربون الام مثل :



وتسمى حسب التسمية الشائعة كمشقات للفينول مثل :



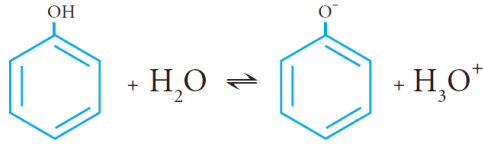
س23: اكتب اسماء المركبات الاتية حسب نظام الايوباك مرة وبالاسماء الشائعة مرة اخرى ؟



- ج/
- ① 3 - نايترو بنزينول / 3 - نايترو فينول
 ② 4 - كلورو بنزينول / 4 - كلورو فينول
 ③ 3 - اثيل بنزينول / 3 - اثيل فينول
 ④ 2 - برومو بنزينول / 3 - برومو فينول

حامضية الفينول :

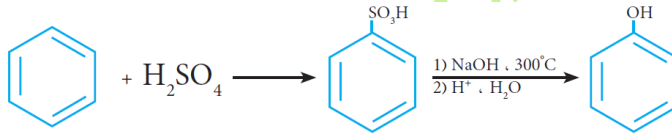
س24: لماذا يعتبر الفينول حامض ضعيف على الرغم من احتوائه على مجموعة الهيدروكسيل OH القاعدية ؟
 ج/ يعتبر الفينول حامض ضعيف لانه يتأين جزئيا في المحلول المائي له الى ايون الفينول السالب وايون الهيدرونيوم الموجب المسؤول عن الصفات الحامضية للمحلول ، وتخضع عملية التحلل الى حالة الاتزان :



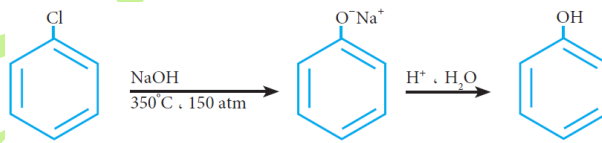
تحضير الفينول :

س25: ماهي الطرق التي يمكن من خلالها تحضير الفينول ؟

ج/ ① من حامض البنزين سلفونيك : حيث يتم سلفنة البنزين اولا ثم معاملة الناتج بمحلول هيدروكسيد الصوديوم :



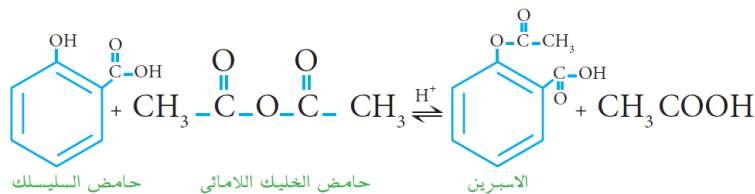
① من الكلوروبنزين : حيث يتم تسخين كلوروبنزين مع هيدروكسيد الصوديوم تحت ضغط عالي ثم جعل المحلول حامضيا :



تحضير الاسبرين :

س26: كيف يمكن تحضير الاسبرين مختبريا ، مع كتابة معادلة التحضير ؟

ج/ وذلك بتفاعل حامض الساليسليك مع حامض الخليك اللامائي لتكوين الاستر المقابل وهو استيل حامض الساليسليك (الاسبرين) :



الكشف عن الفينولات :

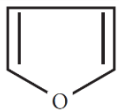
س27: كيف يمكن الكشف عن الفينولات ؟

ج/ يتم ذلك باضافة املاح الحديد III الى محاليلها حيث يتلون المحلول باللون الازرق الغامق او الاخضر الداكن ، او باضافة محلول سيانيد البوتاسيوم الحديدي III الى محاليلها حيث يتلون المحلول باللون الاحمر .

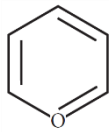
المركبات الحلقية الغير متجانسة :

س28: ماهي المركبات الحلقية الغير متجانسة ؟

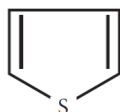
ج/ هي المركبات التي تكون فيه احدى ذرات الحلقة او اكثر عنصر اخر غير الكربون مثل N , O , S ، ويمكن ان تكون اليفاتية أو اروماتية ، وهي واسعة الانتشار حيث توجد في فيتامين C والبنسلين كما توجد في النيكوتين والهيموكلوبين والكلوروفيل وفي العقاقير والاصباغ والبوليمرات . ومن امثلتها البيريدين ، والبايرول ، والثيوفين ، والبايران ، والفيوران :



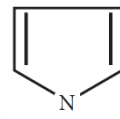
VIII الفيوران



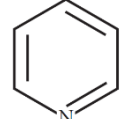
IX البايران



XV ثايوفين



XI البايرول

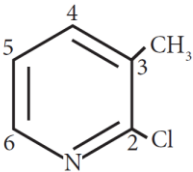


X البيريدين

تسمية المركبات الحلقية الغير متجانسة :

س29: كيف يتم تسمية المركبات الحلقية الغير متجانسة ؟

ج/ يتم ترقيم الذرات ابتداءً من الذرة الغير متجانسة حيث تعطى دائما رقم 1 ثم يدور الترقيم حول الحلقة بحيث تعطى المجاميع المعوضة اقل الارقام الممكنة ثم تسمى حسب الابدجية الانكليزية :

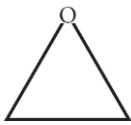


XII 2 -كلورو - 3 مثيل بريدين

انواع المركبات الحلقية الغير متجانسة :

س30: ماهي انواع المركبات الحلقية الغير متجانسة ؟

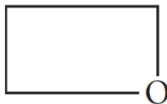
ج/ 1 - المركبات ذات الحلقة الثلاثية الغير متجانسة : وهي المركبات الحلقية المناظرة للبروبان الحلقي مثل الايوكسيد ، مثل ابيوكسيد الاثلين



XIII ابيوكسيد الاثلين

2 - المركبات ذات الحلقة الرباعية الغير متجانسة : وهي المركبات الحلقية المناظرة للبروبان الحلقي

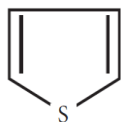
وتكون هذه المركبات اكثر استقرارا من المركبات ثلاثية الحلقة . ومن امثلتها الاوكسيسيتان .



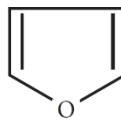
XIV اوكسيستان

3 - المركبات ذات الحلقة الخماسية الغير متجانسة : وهي المركبات الحلقية المناظرة للبنتاين الحلقي

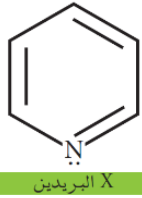
من امثلتها الثيوفين والفيوران



XV ثايوفين

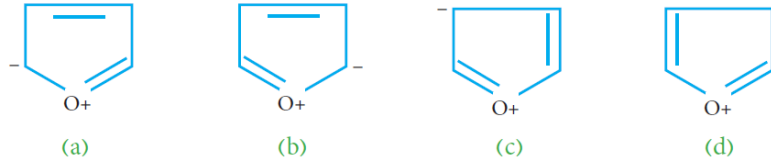


VIII الفيوران

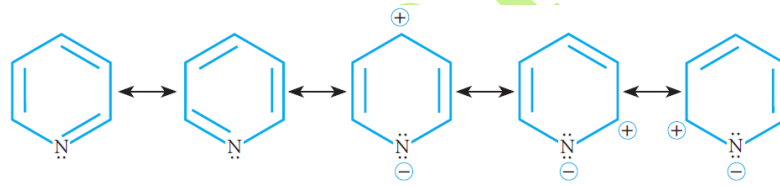


4 - المركبات ذات الحلقة السداسية الغير متجانسة : وهي المركبات الحلقية المناظرة للبنزين ومن امثلتها البيريدين ، وتمتلك هذه المركبات صفة الاروماتية مما يكسبها صفة الاستقرارية العالية .

س31: ماهو الفيوران وماهي خواصه ، موضحا حالة الهجين الريزونانسي له ؟
ج/ سائل عيم اللون درجة غليانه 31°C ذو رائحة تشبه رائحة الكلوروفورم شحيح الذوبان في الماء يمتزج مع معظم المذيبات العضوية ، ويعتبر الفيوران هجين ريزونانسي بسبب لاموقعية زوج الكترونات ذرة الاوكسجين ويمكن ان يتخذ عدة صيغ ريزونانسية (رنينية) كمايلي :



س32: ماهو البيريدن وماهي خواصه ، موضحا حالة الهجين الريزونانسي له ؟
ج/ نظام غير متجانس سداسي الحلقة يشبه البنزين في ثباته وتركيبه ومقاومته للاكسدة ، يستخدم كمذيب جيد في الكثير من التفاعلات الكيميائية ، وهو قاعدة ضعيفة بسبب المزدوج الالكتروني الغير مشارك لذرة النتروجين . ويعود ثباته الى الهجينات الريزونانسية (الرنينية) الناتجة عن لاموقعية ذلك المزدوج الالكتروني :



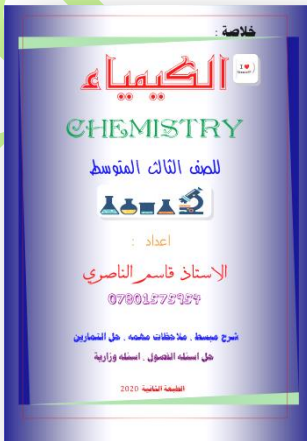
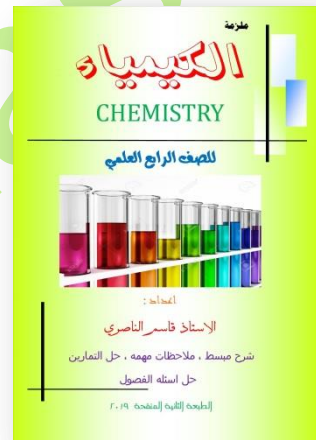
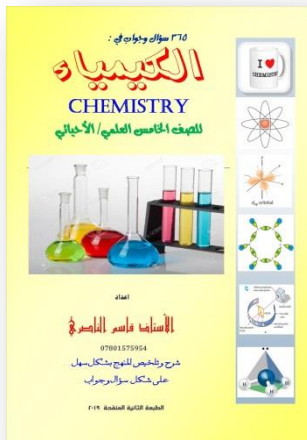
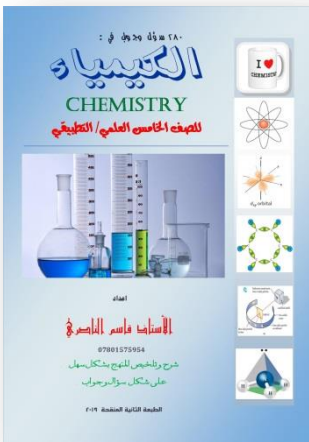
😊 تم بعونه تعالى 😊

😊 مع أمنياتي لجميع طلبتي بالتوفيق والنجاح الباهر 😊

عزيزي الطالب : اقمي النسخة الأصلية من سلسلة ملازم الكيمياء للأستاذ قاسم الناصري

- ☑ خلاصة الكيمياء للصف الثالث المتوسط
- ☑ ملزمة الكيمياء للصف الرابع العلمي
- ☑ 400 سؤال وجواب في الكيمياء للصف الخامس التطبيقي
- ☑ 500 سؤال وجواب في الكيمياء للصف الخامس الأحيائي
- ☑ المساعد في الكيمياء للصف السادس التطبيقي
- ☑ المساعد في الكيمياء للصف السادس الأحيائي

شرح وتلخيص المناهج بشكل سهل ومبسط ، ملاحظات مهمة ، حل التمارين ، حل أسئلة الفصول ، أسئلة وزارية ، أسئلة إثرائية . طريقك الأمثل للنجاح والتفوق ☺



متوفرة في المكتبات التالية :

- مكتبة دار الفکر / الجبوي / مقابل التربة
- مكتبة ذي قار / الجبوي / مجاور جامع الزهراء / الفضيلة
- مكتبة ريتاح / الصالحية / مقابل ثانوية الولاية للبنات
- مكتبة الغدير / الجبوي / قرب التربة / مجاور حلويات الامير
- مكتبة الفيصر / مجاور مدارس الرازي الأهلية / مقابل مطعم حياوي