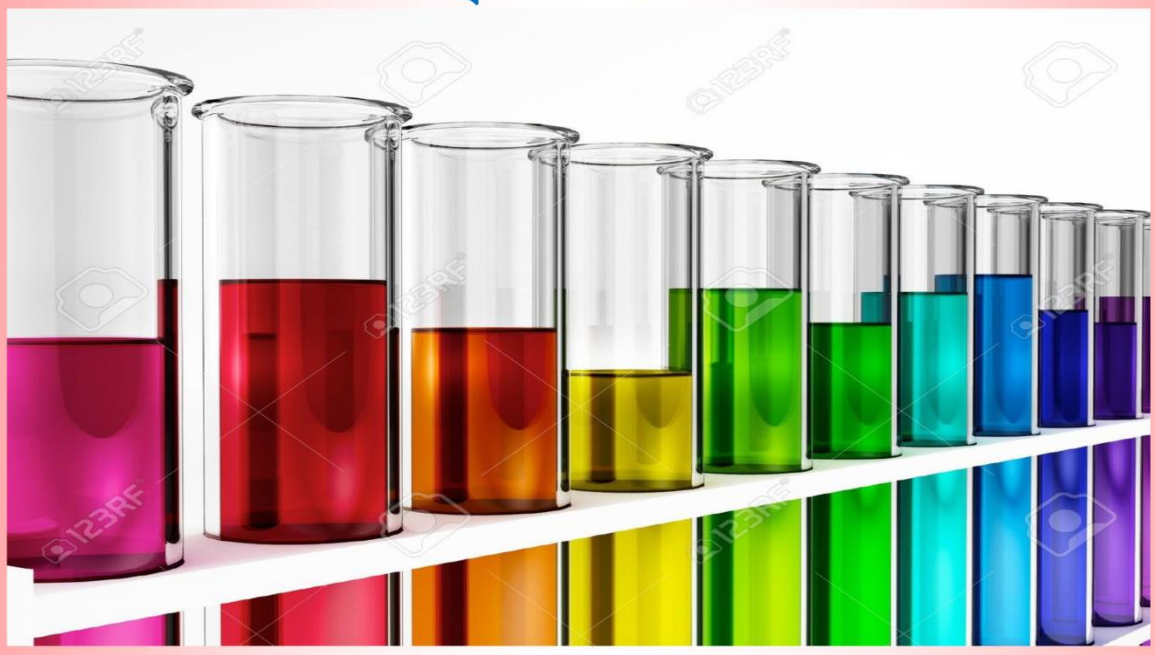
ملزمة

الكيمياء

CHEMISTRY

للصف الرابع العلمي / 2022



اعداد : الأستاذ قاسم الناصري

07801575954

شرح مبسط ، ملاحظات مهمه ، حل التمارين

حل اسئله الفصول

الطبعة الثالثة المنقحة 2022

Kasim almasiry

ملزمة

الكيمياء

CHEMISTRY

للصف الرابع العلمي

اعداد :

الاستاذ قاسم الناصري

شرح مبسط ، ملاحظات مهمه ، حل التمارين

حل اسئله الفصول

الطبعة الثالثة المنقحة 2022

Kasim almasiry

الباركودات الخاصة بروابط المواقع والصفحات العلمية للأستاذ قاسم الناصري :

صفحتي العلمية على الفيسبوك

قناتي للكيمياء على اليوتيوب

حسابي على الأنستكرام

قناتي للكيمياء على التيليكرام

كروب كيمياء اعدادي

k.m.a.nasiry

Kasim almasiry

الفصل الأول : المفاهيم الأساسية

النظرية الذرية لدالتون :

س 1: ماهي فرضيات النظرية الذرية لدالتون ؟

ج / 1 – تتكون العناصر من دقائق مادية متناهية في الصغر تدعى الذرات ولايمكن تجزئتها
2 – الذرات لاتفنى ولاتستحدث
3 – ذرات العنصر الواحد متشابهه في الصفات الفيزيائية والكيميائية
4 – تتكون الذرات المركبة (الجزيئات) من اتحاد ذرات العناصر بنسب عددية بسيطه

قوانين الاتحاد الكيميائي :

س 2 : عرف قانون حفظ الكتلة ؟

ج / ينص على ان كتلة المادة لاتفنى ولا تخلق اثناء التفاعل الكيميائي أي ان : كتل المواد المتفاعلة = كتل المواد الناتجة ويعتبر العالم العربي ابو القاسم المجريطي اول من برهن على صحته

س 3 : أمرر 73 g من غاز HCl في محلول يحتوي على 158 g من ثايوكبريتات الصوديوم فتكون 117 g من ملح الطعام و 64 g من غاز SO_2 و 32 g من الكبريت و 18 g من الماء .برهن أن هذه النتائج تؤيد قانون حفظ الكتلة؟

ج / مجموع كتل المواد المتفاعلة = 158 + 73 = 231 g

مجموع كتل المواد الناتجة = 18+32+64+117 = 231 g

مجموع كتل المواد الداخلة في التفاعل = مجموع كتل المواد الناتجة من التفاعل ⇦ وهذا ما يتفق مع قانون حفظ الكتلة

س 4 : عرف قانون التراكيب الثابتة ، مع ذكر مثال على ذلك ؟

ج / ينص على انه تتكون المركبات من اتحاد العناصر بنسب وزنية ثابتة أي ان : جميع العينات لمركب معين تمتلك نفس النسب من العناصر المكونة له واول من وضعة العالم براوست

فمثلا عندما ناخذ عينة من الماء (من أي مصدر) نجد انها تتكون من 16 g من الاوكسجين مقابل 2 g من الهيدروجين

اي ان : نسبة الاوكسجين الى الهيدروجين ⇦ $\frac{16}{2}$ = 8

كذلك عندما ناخذ عينة من الامونيا (من أي مصدر) نجد انها تتكون من 14 g من النيتروجين مقابل 3 g من الهيدروجين

اي ان : نسبة النيتروجين الى الهيدروجين ⇦ $\frac{14}{3}$ = 4.7

س 5 : تم تحليل عينيتين من احادي اوكسيد الكاربون تم الحصول عليهما من مصدرين مختلفين. احتوت العينة الاولى على 4.3 g من الاوكسجين و 3.2 g من الكاربون. بينما احتوت العينة الثانية 7.5 g اوكسجين و 5.6 g من الكاربون. هل تحقق هذه النتائج قانون التراكيب الثابتة ؟

ج / نسبة كتلة الاوكسجين الى الكاربون في العينة الاولى = $\frac{4.3\ g}{3.2\ g}$ = 1.34

نسبة كتلة الاوكسجين الى الكاربون في العينة الثانية = $\frac{7.5\ g}{5.6\ g}$ = 1.34

وبما ان النسبة هي نفسها للعينتين ، معنى ذلك ان هذه النتائج تتوافق مع قانون التراكيب الثابتة.

Kasim alnasiry

س 6 : عينتان من كلوريد الصوديوم تم تفكيكها الى عناصرها المكونة لها .احتوت العينة الاولى على 4.65 g من الصوديوم و 7.16 g من الكلور . بينما احتوت العينة الثانية 7.45 g ئ من الصوديوم و 11.5 g من الكلور . بين هل هذه النتائج تتطابق مع قانون التراكيب الثابتة ؟

ج / واجب بيتي

قانون غي- لوساك للحجوم الغازية المتفاعلة :

س 7 :عرف قانون غي لوساك ، مع ذكر الامثلة ؟

ج / "تتناسب حجوم الغازات الداخلة في التفاعل الكيميائي أو الناتجة منه مع بعضها البعض تناسباً عددياً بسيطاً اذا ما قيست تحت نفس الظروف من ضغط ودرجة حرارة"

فمثلاً للتفاعل : $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$ تكون النسب ⇦ 1 : 1 : 2

وللتفاعل : $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$ تكون النسب ⇦ 2 : 1 : 2

فرضية أفوكادرو :

س 8 : ماهي المفاهيم التي توصل اليها افوكادرو ؟

ج / 1 – الذرة أصغر جزء من العنصر يمكن ان يشترك في التفاعل الكيميائي لتكوين جزيئات مختلف المركبات

2 – الجزيء أصغر جزء من المادة يمكن ان يوجد بصورة مستقلة ويحمل خواصها

3 - جزيء العنصر الغازي هو جزيء ثنائي الذرة مثل O_2 ، H_2 ، N_2

س 9 : عرف فرضية افوكادرو ؟

ج / "تحوي الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة والمقاسة في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة، اعداداً متساوية من الجزيئات"

س 10 : ، مأهمية فرضية افوكادرو ؟

ج / 1 – فسرت النسب البسيطة الكائنة ما بين حجوم الغازات الداخلة في التفاعل والناتجة عنه

2 - قدمت بعض النتائج الهامة المتعلقة بعدد الذرات في جزيئات الغازات البسيطة والمعقدة

3 - تفترض ان عدداً ثابتاً من الذرات يتحد من كل عنصر لتكوين جزيء منه .

التكافؤ Valance :

س 11 : عرف التكافؤ ، مع ذكر الامثلة ؟

ج / "عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي لذرة العنصر والتي تستطيع فقدها أو اكتسابها أو الاشتراك بها اثناء التفاعل الكيميائي ولكي تصبح اكثر استقراراً "

فمثلاً : تكافؤ الهيدروجين يعتبر واحداً لوجود الكترون واحد في غلافه الخارجي قابل للمشاركة

وتكافؤ الاوكسجين يساوي 2 بسبب ميل ذرته لاكتساب الكترونين لاشباع غلافها الخارجي

وتكافؤ الصوديوم احادي التكافؤ لانه يفقد الكترون واحد من غلافه الخارجي

Kasim alnasiry

الكتلة الذرية Atomic Mass :

س 12 : عرف الكتلة الذرية ؟

ج / مصطلح يستخدم للتعبير عن كتلة عنصر معين نسبة الى كتلة ذرة عنصر اخر اتفق على استخدامه في تحديد الكتل النسبية لكل عناصر الجدول الدوري وتقاس بـ (وحدة الكتلة الذرية) amu .

والتي اتفق على ان وحدة الكتلة الذرية amu . تساوي $\frac{1}{12}$ من كتلة نظير الكربون ^{12}C الذي يساوي 12 amu

حيث ان : $1\ amu = 1.66 \times 10^{-34}\ g$

ملاحظات :

1 - الكتل المذكورة في الجدول الدوري للعناصر هي كتل نسبية وليست فعلية

2 – عندما تقاس الكتلة الذرية بالغرام تسمى الكتلة الذرية الغرامية

3 - الكتلة الذرية الغرامية لأي عنصر تحتوي على عدد افوكادرو من ذرات ذلك العنصر ،

فمثلاً الكتلة الذرية الغرامية للأوكسجين تساوي 16 g وهي تساوي عدد افوكادرو (6.023×10^{23}) من ذرات الأوكسجين

والكتلة الذرية الغرامية للفضة تساوي 107 g وهي تساوي عدد افوكادرو (6.023×10^{23}) من ذرات الفضة ، وهكذا

س 13 : كيف يمكن حساب االكتلة المطلقة للعناصر ؟

ج / الكتلة المطلقة للذرة فهي كتلة ذرة واحدة من العنصر ويمكن حسابها حسب المعادلة التالية :

$$\text{الكتلة المطلقة لذرة العنصر} = \frac{\text{الكتلة الذرية الغرامية}}{\text{عدد افوكادرو}}$$

س 14 : احسب الكتلة المطلقة لذرة الاوكسجين علماً بان كتلته الذرية تساوي 16؟

ج / الكتلة المطلقة لذرة العنصر = $\frac{\text{الكتلة الذرية الغرامية}}{\text{عدد افوكادرو}}$

الكتلة المطلقة لذرة الأوكسجين = $\frac{16}{6.023 \times 10^{23}}$ ⇦ $6.656 \times 10^{-23}\ g$

الكتلة المكافئة Equivalent Mass :

س 15 : عرف الكتلة المكافئة ، وماهو قانونها ؟

ج / هي كتلة العنصر التي تتحد مع كتلة ذرة واحدة من الهيدروجين ، أو التي تتحد مع ثمانية اجزاء كتلية من الأوكسجين أو تزيح هذه المقادير من مركباتها .

ينص قانونها على انه : ((تتحد العناصر مع بعضها البعض بكميات تتناسب وكتلتها المكافئة)) أي ان :

$$\frac{\text{كتلة العنصر الأول}}{\text{كتلته المكافئة}} = \frac{\text{كتلة العنصر الثاني}}{\text{كتلته المكافئة}}$$

kasim alnasiry

س 16 : تتحد 3.5 g من الحديد مع الكبريت لتكوين 5.5 g من كبريتيد الحديد (II) إحسب الكتلة المكافئة للحديد علماً بان الكتلة المكافئة للكبريت = 16 g ؟

ج /

كتلة الكبريت = كتلة كبريتيد الحديد - كتلة الحديد ⇦ كتلة الكبريت = 5.5 - 3.5 ⇦ 2 g

$\frac{\text{كتلة الحديد}}{\text{كتلته المكافئة}} = \frac{\text{كتلة الكبريت}}{\text{كتلته المكافئة}}$ ⇦ $\frac{3.5}{\text{كتلته المكافئة}} = \frac{2}{16}$ ⇦ الكتلة المكافئة للحديد = 28 g

س 17 : عند اختزال 1.64 g من اوكسيد النحاس (II) بالهيدروجين يتكون 1.31 g من النحاس ، احسب الكتلة المكافئة للنحاس علماً بان الكتلةالمكافئةللاوكسجين= 8 g ؟

ج /

كتلة الأوكسجين = كتلة أوكسيد النحاس - كتلة النحاس ⇦ كتلة الأوكسجين = 1.64 - 1.31 ⇦ 0.33 g

$\frac{\text{كتلة الاوكسجين}}{\text{كتلته المكافئة}} = \frac{\text{كتلة النحاس}}{\text{كتلته المكافئة}}$ ⇦ $\frac{0.33}{8} = \frac{1.31}{\text{كتلته المكافئة}}$ ⇦ الكتلة المكافئة للنحاس =

31.8 g

س 18 : سخن 1.55 g من الفضة في تيار من غاز الكلور فتكون 2.05 g من كلوريد الفضة. فاذا علمت ان الكتلة المكافئة للكلور 35.5 ، احسب الكتلة المكافئة للفضة؟

ج / واجب بيتي

العلاقة بين الكتلة الذرية والكتلة المكافئة والتكافؤ :

س 19 : كيف يمكن ايجاد الكتلة المكافئة للعنصر اذا ما علمنا تكافؤه وكتلته الذرية ؟

ج / يمكن ذلك باستخدام العلاقة التالية :

$$\text{الكتلة المكافئة للعنصر} = \frac{\text{الكتلة الذرية للعنصر}}{\text{تكافؤ العنصر}}$$

س 20 : ماهو تكافؤ الالمنيوم اذا علمت ان كتلته الذرية = 27 وكتلته المكافئة = 9 ؟

ج / الكتلة المكافئة للألمنيوم = $\frac{\text{الكتلة الذرية للألمنيوم}}{\text{تكافؤ للألمنيوم}}$ ⇦ $9 = \frac{27}{\text{تكافؤ للألمنيوم}}$ ⇦ تكافؤ الألمنيوم = 3

س 21 : عنصر كتلته الذرية = 55.85 وتكافئه = 3 ماهي كتلته المكافئة ؟

ج / الكتلة المكافئة للعنصر = $\frac{\text{الكتلة الذرية للعنصر}}{\text{تكافؤ العنصر}}$ ⇦ الكتلة المكافئة للعنصر = $\frac{55.8}{3}$ ⇦ 18.6

س 22 : عنصر تكافؤه 2 وكتلته المكافئة 32.7 احسب كتلته الذرية ؟

ج / واجب بيتي

Kasim almasiry

كثافة الغاز Density of gas :

س 23 : ماهي كثافة الغاز وكيف يمكن قياسها ، وماهي الوحدات المستخدمة لذلك ؟

ج / الكثافة هي كتلة وحدة الحجوم ، ويمكن تعريفها بالعلاقة التالية :

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \quad \text{أو} \quad \rho = \frac{m}{V}$$

وتستخدم الوحدات حسب الحالة الفيزيائية للمادة فمثلاً :

الحالة الغازية ⇦ g/L

الحالة السائلة والصلبة ⇦ g/cm^3 أو g/mL , $1\ cm^3 = 1\ mL$

ملاحظة : ان حجوم الغازات تتأثر تأثراً كبيراً بالضغط ودرجة الحرارة، فعليه يجب ان تحدد الظروف التي تقاس بها كثافة الغازات، وتدعى الظروف التي يقاس عندها الغاز في درجة حرارة 0 °C (273 K) ، وضغط 1 atm) بالظروف القياسية STP)

س 24 : اذا علمت ان كثافة غاز ما تساوي 0.7 g/L ويشغل حجماً مقداره 490 cm^3 عند STP ماهي كتلة هذا الغاز ؟

ج / نحول وحدة الحجم من cm^3 (mL) الى اللتر : ⇦ 490 $\xrightarrow{\div 1000}$ 0.49 L

$\rho = \frac{m}{V}$ ⇨ $0.7 = \frac{m}{0.49}$ ⇨ $m = 0.343$ g

س 25 : اذا كانت كتلة غاز 0.4 g وتشغل حجماً مقداره ربع لتر عند STP ما هي كثافته ؟

ج / واجب بيتي

مفهوم المول Mole Concept :

س 26 : ماهو المول ، وكيف يمكن حسابه ؟

ج / هو كمية المادة التي تحتوي على نفس العدد من الجسيمات (ذرات ، ايونات ، جزيئات) التي يحتويها 12 g من نظير الكربون ^{12}C والذي يساوي عدد افوكادرو (6.023×10^{23}) ، ويمكن حسابه حسب العلاقة الاتية :

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} \quad \text{أو} \quad n = \frac{m}{M}$$

ووحداته المول (mol)

س 27 : ماهو عدد افوكادرو N_A ؟

ج / هو عدد الجسيمات (ذرات ، ايونات ، جزيئات) الموجودة في مول واحد من أي مادة وقيمته تساوي 6.023×10^{23}

الكتلة المولية Molar Mass :

س 28 : عرف الكتلة المولية ، وكيف يمكن حسابها للعناصر والمركبات ؟

ج / هي كتلة مول واحد من اي مادة (ذرات ، ايونات ، جزيئات) المكافئة لـ 12 g من نظير الكربون ^{12}C ، وتقاس بوحدة g/mol .

وهي تساوي مجموع الكتل الذرية (ك.ذ) لذرات العناصر المكونة للمادة مضروباً في نسب وجودها :

Kasim alnasiry

الكتلة المولية M = (ك.ذ للعنصر 1 × عددذراته) + (ك.ذ للعنصر 2 × عددذراته) + (ك.ذ للعنصر 3 × عددذراته) + ... الخ

س 29 : جد الكتلة المولية لكل من المركبات الاتية : $NaOH$ ، H_2SO_4 ، CH_4 ، علماً ان الاوزان الذرية للعناصر كمايلي : (H =1 , C=12 , S= 32 , O= 16 , Na=23)

ج /

$$M_{CH_4} = (1 \times 12) + (4 \times 1) = 16\ g/mol$$

$$M_{H_2SO_4} = (2 \times 1) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 98\ g/mol$$

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

س 30 : جد الكتلة المولية لكل من المركبات الاتية :

NaClO ، $CuSO_4.5H_2O$ ، $(NH_4)3PO_4$ ، $Al_2(SO_4)_3$ ، $Ca(C_2H_3O_2)_2$ ، علماً ان الاوزان الذرية للعناصر كمايلي : S= 32 , O= 16 , Na=23) , P =31 , Ca =27 , Cl =35 , Al =27 , N =14 , Cu=63 , H =1 , C=12

ج / واجب بيتي .

س 31 : أ) ماهي كتلة النتروجين المحتوية على 0.04 mol من N_2 ؟

ب) ماهو عدد مولات PCl_5 الموجودة في 5.6 g منه ؟

ج) احسب الكتلة المولية لغاز يحتوي 0.23 mol منه على كتلة 22.54 g ؟

الكتل الذرية : (N =14 , P=31 , Cl= 35.5)

ج / أ)

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow 0.04 = \frac{m}{(2\times14)} \Rightarrow m = 0.04 \times (2 \times 14) \Rightarrow m = 1.12\ g$$

ب)

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{5.6}{(1\times31)+(5\times35.5)} \Rightarrow n = 0.027\ mol$$

ج)

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow 0.23 = \frac{22.54}{M} \Rightarrow M = \frac{22.54}{0.23} \Rightarrow M = 98\ g/mol$$

س 32 : أ) كم عدد المولات الموجودة في 70 g من غاز الامونيا NH_3 ؟

ب) جد الكتلة الموجودة 2.8 مول من ثاني اوكسيد الكبريت SO_2 ؟

الكتل الذرية : (N =14 , H=1 , S= 32 , O= 16)

ج / واجب بيتي

تطبيق فكرة المول على المواد :

س 33 : كيف يمكن ايجاد عدد الجسيمات (جزيئات ، ذرات ، أيونات) اذا ما علمنا عدد المولات من أي مادة ؟

ج / يمكن ذلك من حسب المعادلة التالية :

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{عدد الجسيمات}}{\text{عدد افوكادرو}}$$

حيث ان عدد افوكادرو N_A يساوي 6.023×10^{23} .

Kasim alnasiry

س 34 : كم عدد جزيئات ثنائي اوكسيد السليكون SiO_2 الموجودة في حبة رمل كتلتها 1 g على فرض ان حبة الرمل تحتوي على 100 % SiO_2 النقي ؟

ج / $n = \frac{m}{M}$ ⇦ $n = \frac{1}{(1\times28)+(2\times16)}$ ⇨ $n = 0.017\ mol$

عدد المولات = $\frac{\text{عدد الجسيمات}}{\text{عدد افوكادرو}}$ ⇦ $0.017 = \frac{\text{عدد الجزيئات}}{6.023\times10^{23}}$ ⇦ عدد الجزيئات = 1.024×10^{22}

س 35 : ماهو وزن (كتلة) 3.8×10^{20} جزيئة من غاز NO_2 بوحدة الغرام ؟ الوزن الذري : (N =14 , O= 16)

ج / عدد المولات = $\frac{\text{عدد الجزيئات}}{\text{عدد افوكادرو}}$ ⇦ عدد المولات = $\frac{3.8\times10^{20}}{6.023\times10^{23}}$

⇦ عدد المولات = 6.3×10^{-4} مول

$n = \frac{m}{M}$ ⇨ $6.3\times10^{-4} = \frac{m}{(1\times14)+(2\times16)}$ ⇨ $m = (6.3\times10^{-4})\times46$

⇨ $m = 0.029\ g$

س 36 : احسب : أ) عدد مولات 3.01×10^{25} جزيء ماء ؟

ب) عدد الجزيئات في 0.02 mol من ثنائي اوكسيد الكاربون CO_2 ؟

ج) كتلة الالمنيوم بالغرام الموجودة في 6.73 mol منه ؟

الكتل الذرية : (C =12 , Al =27 , S= 32 , O= 16)

ج / واجب بيتي

النسبة المئوية للعناصر في المركبات :

س 37 : كيف يمكن ايجاد النسبة المئوية % للعنصر في المركب ؟

ج / يمكن ذلك بأستخدام العلاقة التالية :

النسبة المئوية % للعنصر = $\frac{\text{الكتلة الذرية للعنصر}\times\text{عدد ذراته}}{\text{الكتلة المولية للمركب}}\times 100\ \%$

س 38 : احسب النسبة المئوية للعناصر الموجودة في حامض الخليك CH_3COOH ؟

(الكتل الذرية : C =12 , H =1, O=16)

ج / النسبة المئوية % للعنصر = $\frac{\text{الكتلة الذرية للعنصر}\times\text{عدد ذراته}}{\text{الكتلة المولية للمركب}}\times 100\ \%$

% 100

- النسبة المئوية % C = $\frac{2\times12}{(2\times12)+(4\times1)+(2\times16)}\times 100\ \%$ ⇦ % 40
- النسبة المئوية % H = $\frac{4\times1}{(2\times12)+(4\times1)+(2\times16)}\times 100\ \%$ ⇦ % 6.7
- النسبة المئوية % O = $\frac{2\times16}{(2\times12)+(4\times1)+(2\times16)}\times 100\ \%$ ⇦ % 53.3

لاحظ ان مجموع النسب للعناصر تساوي 100 % وهذا دليل على صحة الحل ☺

Kasim alnasiry

س 39 : ما النسبة المئوية للعناصر الموجودة في حامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4$ ؟ وما النسبة المئوية لماء التبلور في بلورات حامض الاوكزاليك المائي $H_2C_2O_4.2H_2O$ ؟ الكتل الذرية : (H= 1 , C =12 , S= 32 , O= 16)

ج / واجب بيتي

س 40 :احسب النسبة المئوية لكل من الكاربون و الهيدروجين والاوكسجين في مركب خلات الايزو بنتيل $C_7H_{14}O_2$ ؟ اذا علمت ان الكتل الذرية : (O= 16 , H= 1 , C =12)

ج / واجب بيتي

كيفية ايجاد كتل العناصر في المركبات :

س 41 : كيف يمكن ايجاد كتلة العنصر في كتلة معينة لأي مركب ؟

ج / يمكن ذلك بأستخدام العلاقة التالية :

$$\text{كتلة العنصر} = \frac{\text{الكتلة الذرية للعنصر} \times \text{عدد ذراته}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times \text{كتلة المركب}$$

س 42 : احسب كتل العناصر الموجودة في 20 g من فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ ؟ اذا علمت ان الكتل الذرية : (Ca =40 , P =31 , O= 16)

ج /

$$\text{كتلة العنصر} = \frac{\text{الكتلة الذرية للعنصر} \times \text{عدد ذراته}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times \text{كتلة المركب}$$

$$\text{كتلة Ca} = 20 \times \frac{3\times40}{(3\times40)+(2\times31)+(8\times16)} \Leftarrow 7.74\ g$$

$$\text{كتلة P} = 20 \times \frac{2\times31}{(3\times40)+(2\times31)+(8\times16)} \Leftarrow 4\ g$$

20 g

$$\text{كتلة O} = 20 \times \frac{8\times16}{(3\times40)+(2\times31)+(8\times16)} \Leftarrow 8.26\ g$$

لاحظ ان مجموع كتل العناصر تساوي كتلة المركب وهذا دليل على صحة الحل ☺

س 43 : احسب كتلة الصوديوم وكتلة الماء الموجودة في 25g من كاربونات الصوديوم المائية $Na_2CO_3.10H_2O$ ؟ اذا علمت ان الكتل الذرية : (O= 16 , H= 1 , Na =23 , C =12)

ج / واجب بيتي

س 44 : 10 g من بلورات كبريتات النحاس (II) $CuSO_4.5H_2O$. احسب كتلة النحاس الموجودة في النموذج ثم اوجد كتلة ماء التبلور في النموذج ؟ اذا علمت ان الكتل الذرية : (O= 16 , S= 32 , H =1 , Cu =63)

ج / واجب بيتي

Kasim alnasiry

الصيغ الكيميائية Chemical Formula :

س 45 : عرف الصيغة الكيميائية ؟

ج / مجموعة رموز العناصر المكونة لها مع عدد ذرات تلك العناصر في الجزيء الواحد ويمكن التعبير عن تركيب مادة كيميائية معلومة بصيغ مختلفة منها : الصيغة الوضعية ، الصيغة الجزيئية ، الصيغة التركيبية .

الصيغة الوضعية Empirical Formula

س 46 : عرف الصيغة الوضعية ، مع ذكر الامثلة ؟

ج / وهي ابسط صيغة تعطي الحد الادنى من المعلومات المجردة عن المركب ، اذا انها تقرر العدد النسبي لذرات العناصر المشتركة في تركيب المركب فقط .

فمثلاً : البنزين C_6H_6 صيغته الوضعية CH

الايثان C_2H_6 صيغته الوضعية CH_3

س 47 : ماهي مساويء الصيغة الوضعية ، مع ذكر الامثلة ؟

ج / لاتبين العدد الحقيقي للذرات في المركب ، ممايتسبب في تشابه الصيغة الوضعية لمركبات تختلف في الصفات الفيزيائية والكيميائية فمثلاً حامض الخليك CH_3COOH صيغته الوضعية CH_2O

والكلوكوز $C_6H_{12}O_6$ صيغته الوضعية CH_2O

س 48 : كيف يمكن ايجاد الصيغة الوضعية اذاما علمنا الكتل أو النسب المئوية للعناصر في مركباتها ؟

ج / يمكن ذلك بخطوتين : 1) نقسم النسب المئوية لكل عنصر على كتلته الذرية لايجاد نسبة عدد ذراته

2) نقسم النسب الناتجة على اصغرها وتقرب الى اقرب عدد صحيح

ملاحظة : عند التقريب لأقرب عدد صحيح نلاحظ الرقم بعد الفارزة إذا كان اقل من 5 يحذف وإذا كانت 5 أو اكبر يضاف واحد إلى العدد الصحيح .

س 49 : في اغلب الاحيان تستعمل الصبغة البيضاء في عملية الطلاء والتي تحتوي على التيتانيوم والاوكسجين فقط، حيث تتكون من 59.9 % جزءاً بالكتلة تيتانيوم ، اوجد الصيغة الوضعية لهذه الصبغة ؟

الكتل الذرية : (Ti =48 , O= 16)

ج / يجب أولاً ايجاد نسبة الاوكسجين ⇦ 100 % − 59.9 % = 40.1 %

1) نقسم % للأوكسجين والتيتانيوم على كتلهما الذرية

نسبة عدد ذرات الأوكسجين $\frac{40.1}{16} = 2.50$

نسبة عدد ذرات التيتانيوم $\frac{59.9}{48} = 1.25$

2) تقسم النسب الناتجة على اصغرها وتقرب الى اقرب عدد صحيح

ابسط نسبة لعدد ذرات الأوكسجين $= \frac{2.50}{1.25} = 2$

ابسط نسبة لعدد ذرات التيتانيوم $= \frac{1.25}{1.25} = 1$

الصيغة الوضعية للصبغة البيضاء ⇦ TiO_2

Kasim almasiry

س 50 : نفترض انك كيميائي، وقد دعيت لتحديد الصيغة الوضعية لعقار طبي ، فعند حرقه وجد ان نتائج الحرق توضح ان هذا العقار الطبي يحتوي على 74.27 % كاربون و 7.47 % هيدروجين و 12.99 % نيتروجين و 4.95 % اوكسجين . ماهي ابسط صيغة لهذا العقار الطبي ؟ اذا علمت ان الكتل الذرية : (C =12 , H =1 , N= 14 , O= 16)

ج / 1) نقسم النسب المئوية لكل عنصر على كتلته الذرية لايجاد نسبة عدد ذراته :

نسبة عدد ذرات الكربون $\frac{74.27}{12} = 6.19$

نسبة عدد ذرات الهيدروجين $\frac{7.47}{1} = 7.47$

نسبة عدد ذرات النتروجين $\frac{12.99}{14} = 0.93$

نسبة عدد ذرات الأوكسجين $\frac{4.95}{16} = 0.31$

2) نقسم النسب الناتجة على اصغرها (0.30) وتقرب الى اقرب عدد صحيح

ابسط نسبة لعدد ذرات الكربون $\frac{6.19}{0.31} \cong 20$

ابسط نسبة لعدد ذرات الهيدروجين $\frac{7.47}{0.31} \cong 24$

ابسط نسبة لعدد ذرات النتروجين $\frac{0.93}{0.31} = 3$

ابسط نسبة لعدد ذرات الأوكسجين $\frac{0.30}{0.31} = 1$

الصيغة الوضعية للعقار الطبي ⇦ $C_{20}H_{24}N_3O$

س 51 : الكوليستيرول مركب عضوي ، يوجد تقريباً في جميع انسجة الجسم وهو المسؤول عن مرض تصلب الشرايين يتكون من 83.87 % كاربون و 11.99 % هيدروجين و 4.14 % اوكسجين ، اوجد الصيغة الوضعية للكوليستيرول ؟ اذا علمت ان الكتل الذرية : (C =12 , H =1 , O= 16)

ج / واجب بيتي .

س 52 : نموذج من اليوريا يحتوي على 1.121 g نتروجين و 0.161 g هيدروجين و كاربون 0.4808 g و 0.640 g أوكسجين ، اوجد الصيغة الوضعية لليوريا ؟ اذا علمت ان الكتل الذرية : (C =12 , H =1 , N= 14 , O= 16)

ج / واجب بيتي .

الصيغة الجزيئية Molecular formula

س 53 : عرف الصيغة الجزيئية ، مع ذكر الامثلة ؟

ج / هي الصيغة الكيميائية التي تبين العدد الحقيقي لذرات العناصر المشتركة في تركيب جزيء واحد من المادة ، وهي اكثر دقة من الصيغة الوضعية فمثلاً : الصيغة الجزيئية للماء H_2O والايثان C_2H_6 وكحول المثيل CH_3OH

س 54 : كيف يمكن ايجاد الصيغة الجزيئية اذاما علمنا الكتل أو النسب المئوية للعناصر في مركباتها ؟

ج / يمكن ذلك بثلاث خطوات :

1) نجد الصيغة الوضعية كما مر بنا سابقاً

Kasim alnasiry

2) نجد وحدات الصيغة الوضعية حسب العلاقة : $\text{وحدات الصيغة الوضعية} = \frac{\text{الكتلة المولية للمركب}}{\text{الكتلة المولية الوضعية للصيغة}}$

3) نجد الصيغة الجزيئية حسب العلاقة : الصيغة الجزيئية = الصيغة الوضعية × وحدات الصيغة الوضعية

س 55 : مركب عضوي صيغته الوضعية C_2H_4O وكتلته المولية 88 g/mol . اوجد صيغته الجزيئية ؟
اذا علمت ان الكتل الذرية : (O= 16 , H =1 , C =12)

ج / $\text{وحدات الصيغة الوضعية} = \frac{\text{الكتلة المولية للمركب}}{\text{الكتلة المولية الوضعية للصيغة}}$

$\text{وحدات الصيغة الوضعية} = \frac{88}{(2\times12)+(4\times1)+(1\times16)} = \frac{88}{44} = 2$

الصيغة الجزيئية = الصيغة الوضعية × وحدات الصيغة الوضعية

الصيغة الجزيئية = $2 \times C_2H_4O$ ⇦ $C_4H_8O_2$

س 56 : الكافيين مادة منبهة موجودة في القهوة والشاي والشكولاته ، تحتوي 49.48 % كاربون و 5.15 % هيدروجين و 28.87 % نتروجين و 16.49 % أوكسجين فاذا علمت ان كتلته المولية 194 g/mol فأوجد الصيغة الجزيئية للكافيين ؟ اذا علمت ان الكتل الذرية : (O= 16 , N= 14 , H =1 , C =12)

ج / 1) نقسم النسب المئوية لكل عنصر على كتلته الذرية لايجاد نسبة عدد ذراته :

نسبة عدد ذرات الكربون $\frac{49.48}{12} = 4.12$

نسبة عدد ذرات الهيدروجين $\frac{5.15}{1} = 5.15$

نسبة عدد ذرات النتروجين $\frac{28.87}{14} = 2.06$

نسبة عدد ذرات الأوكسجين $\frac{16.49}{16} = 1.03$

2) نقسم النسب الناتجة على اصغرها (1.03) وتقرب الى اقرب عدد صحيح

ابسط نسبة لعدد ذرات الكربون $= \frac{4.12}{1.03} = 4$

ابسط نسبة لعدد ذرات الهيدروجين $= \frac{5.15}{1.03} = 5$

ابسط نسبة لعدد ذرات النتروجين $= \frac{2.06}{1.03} = 2$

ابسط نسبة لعدد ذرات الأوكسجين $= \frac{1.03}{1.03} = 1$

الصيغة الوضعية للكافائين ⇦ $C_4H_5N_2O$

3) نجد الصيغة الجزيئية حسب العلاقة : $\text{وحدات الصيغة الوضعية} = \frac{\text{الكتلة المولية للمركب}}{\text{الكتلة المولية الوضعية للصيغة}}$

$\text{وحدات الصيغة الوضعية} = \frac{194}{(4\times12)+(5\times1)+(2\times14)+(1\times16)} = \frac{194}{97} = 2$

الصيغة الجزيئية = الصيغة الوضعية × وحدات الصيغة الوضعية

الصيغة الجزيئية = $2 \times C_4H_5N_2O$ ⇦ $C_8H_{10}N_4O_2$

Kasim alnasiry

س 57 : حامض عضوي كتلته المولية 60 g/mol ويحتوي على 40 % كاربون و 6.7 % هيدروجين والباقي اوكسجين فأوجد الصيغة الجزيئية للحامض العضوي ؟

اذا علمت ان الكتل الذرية : (C =12 , H =1 , O= 16)

ج / واجب

س 58 : لو طلب اليك ايجاد الصيغة الوضعية والجزيئية لمسحوق ابيض يتكون من 31.9 % كتلة بوتاسيوم ، 39.2 % كتلة اوكسجين و 28.9 % كتلة كلور فكيف تجد هذه الصيغ اذا علمت ان الكتلة المولية لصيغته الجزيئية تساوي 122.5 g/mol ؟ اذا علمت ان الكتل الذرية : (K =39 , Cl =35.5 , O= 16)

ج / واجب

س 59 : لو طلب اليك ايجاد الصيغة الوضعية والجزيئية لمسحوق ابيض يتكون من 31.9 % كتلة بوتاسيوم ، 39.2 % كتلة اوكسجين و 28.9 % كتلة كلور فكيف تجد هذه الصيغ اذا علمت ان الكتلة المولية لصيغته الجزيئية تساوي 122.5 g/mol ؟ اذا علمت ان الكتل الذرية : (K =39 , Cl =35.5 , O= 16)

ج / واجب

Kasim almasiry

☺ مع أمنياتي لجميع طلبتي بالتوفيق والنجاح الباهر ☺

الفصل الثاني : قوانين الغازات

س 1 : عرف الحجم Volume ؟

ج / هو مقدار الحيز الذي تشغله تلك المادة، وان حجم الغاز هو نفسه حجم الإناء الذي يوجد فيه الغاز. يرمز له بالحرف V ويقاس بوحدات اللتر (L بالنسبة للغازات (أو مليلتر) mL (أو السنتيمتر المكعب) . (cm^3 للسوائل .

ولتحويل وحدات الحجم يكون : $1L = 1000\ mL\ (cm^3)$

س 2 : عرف درجة الحرارة Temperature ؟

ج / هي صفة فيزيائية تعبر عن مدى ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة لجسم معين ، ويستخدم لذلك المقياس المئوي (السيلزي) °C والمقياس المطلق (كلفن) K ويرتبطان بالعلاقة الاتية : $K = °C + 273$

س 3 : عرف الضغط Pressure ؟

ج / هو القوة (F المسلطة على وحدة المساحة A (ويرمز له P ، ويقاس الضغط الجوي بمقياس البارومتر بينما تقاس ضغوط الغازات بمقياس المانومتر ، ووحداته الباسكال Pa ، والتور Torr أو mmHg ، والجو atm ويرتبطون بالعلاقة الاتية :

$1\ atm = 760\ Torr\ (mmHg) = 101325\ Pa$

ملاحظة : الظروف القياسية STP (Standrad Temperature and Pressure) :
تعني ضغط 1 atm ودرجة حرارة 0 C° أو 273 K

س 4 : عينة من غاز O_2 حجمها 0.125 L ، ما هو حجمها بال mL ؟

ج / $0.125\ L \times 1000 = 125\ ml$

س 5 : عينة من غاز NO_2 حجمها 3800 cm ما هو حجمها باللتر ؟

ج / واجب بيتي .

س 6 : حول الدرجات الاتية من سيليزية الى كلفن 127 °C , 5 °C , −100 °C ؟

ج / $127\ °C + 273 = 400\ K$, $5\ °C + 273 = 278\ K$, $-100\ °C + 273 = 173\ K$

1؛

س 7 : حول ضغط غاز مقداره 688 Torr الى وحدات atm ؟

ج / $688\ Torr \div 760 = 0.9\ atm$

س 8 : حول ضغط غاز مقداره 2 atm الى وحدات Torr ؟

ج / واجب بيتي .

س 9 : حول ضغط غاز مقداره 303975 Pa الى وحدات atm ؟

ج / واجب بيتي .

Kasim alnasiry

قوانين الغازات The Gas law

اولاً : علاقة الحجم والضغط (قانون بويل) :

س 10 : عرف قانون بويل ، ثم اشتق العلاقة الرياضية الخاصة بذلك ؟

ج / يتناسب حجم الغاز عكسياً مع الضغط المسلط عليه عند ثبوت درجة الحرارة وكمية الغاز .

ويمكن التعبير عنه رياضياً كمايلي :

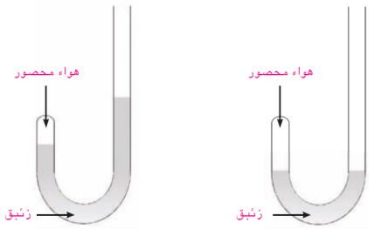
$$V \propto \frac{1}{P} \quad \Rightarrow \quad V = K\frac{1}{P} \quad \Rightarrow \quad PV = K$$

حيث K ثابت التناسب ،

وعند تغيير ظروف الغاز (الضغط و الحجم) بثبوت درجة الحرارة وكمية الغاز تصبح العلاقة :

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

س 11 : اشرح تجربة عملية تثبت قانون بويل ؟



ج / عند استخدم انبوب زجاجي على شكل حرف ل مسدود من جهة الساق القصيرة فيه بعض من الغاز المحصور واضافة الزئبق من الطرف الاطول يبدأ الزئبق بالضغط على الغاز ليصبح حجم الغاز ذا حجم معين وعندمضاعفة كمية الزئبق اي يتضاعف الضغط قل حجم الهواء المحصور الى النصف عند تثبيت درجة الحرارة وكمية الغاز

س 12 : منطاد جوي يحتوي على غاز يشغل حجماً قدره 50L تحت ضغط 1 a t m . ، ما حجمه عندما يرتفع في الجو ويتعرض لضغطاً قدره 0.9 atm ؟

ج /

$$P_1V_1 = P_2V_2 \quad \Rightarrow \quad 1 \times 50 = 0.9 \times V_2 \quad \Rightarrow \quad V_2 = \frac{1 \times 50}{0.9} \quad \Rightarrow \quad V_2 = 55.56\ L$$

س 13 : اسطوانة محرك سيارة (حجرة الاحتراق) ذات حجم مقداره 0.5 L ملئت بمزيج بخار البنزين والهواء تحت ضغط 1atm ما هو الضغط الواجب تسليطه على هذا المزيج ليصبح حجمه 57 mL قبل اشعاله بواسطة شمعة القدح ؟

ج / اولاً يجب توحيد وحدة الحجم وتحويلها الى اللتر :

$$57\ mL \div 1000 = 0.057\ L$$

$$P_1V_1 = P_2V_2 \quad \Rightarrow \quad 1 \times 0.5 = P_2 \times 0.057 \quad \Rightarrow \quad P_2 = \frac{1 \times 0.5}{0.057}$$

$$\Rightarrow \quad P_2 = 8.77\ atm$$

س 14 : غاز موضوع في اسطوانة حجمها 1L بضغط 1 atm وضع عليه ثقل مما ادى الى تقلص حجمه الى 0.5 L احسب ضغطه الجديد على افتراض ثبوت درجة الحرارة ؟

ج / واجب بيتي

kasim almasiry

ثانياً : علاقة الحجم ودرجة الحرارة (قانون شارل) :

س 15 : عرف قانون شارل ، ثم اشتق العلاقة الرياضية الخاصة بذلك ؟

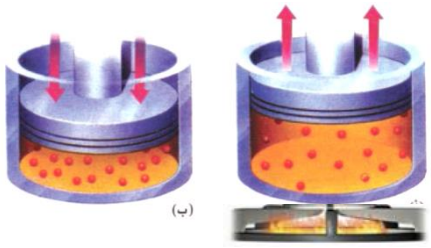
ج / يتناسب حجم كمية محدودة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة الحرارة المقاسة بالكلفن عند ثبوت الضغط وكمية الغاز . ويمكن التعبير عنه رياضياً كمايلي :

$$V \propto T \quad \Rightarrow \quad V = K\,T \quad \Rightarrow \quad \frac{V}{T} = K$$

حيث K ثابت التناسب ، وعند تغيير ظروف الغاز (درجة الحرارة و الحجم) بثبوت الضغط وكمية الغاز تصبح العلاقة :

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

س 16 : اشرح تجربة عملية تثبت قانون شارل ؟



ج / توضع كمية ثابتة لعينة غاز في اسطوانة مزودة بمكبس حيث ان الكتلة فوق قمة المكبس ثابتة فأن العينة من الغاز تبقى عند حجم ثابت ويلاحظ انه كلما سخن الغاز (تزداد درجة الحرارة) فان المكبس يتحرك للخارج ويزداد الحجم .

س 17 : غاز CO_2 في بالون حجمه 1L في درجة حرارة 27 C° ما حجم البالون عندما يوضع في حوض مبرد بدرجة حرارة - 3 C° ؟

ج / اولاً : نحول درجتي الحرارة من C° الى K بالقانون الاتي : K = °C + 273

27 °C + 273 = 300 K , −3 °C + 273 = 270 K

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{300} = \frac{V_2}{270} \quad \Rightarrow \quad V_2 = \frac{270}{300} \quad \Rightarrow \quad V_2 = 0.9\ L$$

س 18 : ملئ بالون(نفاخة)بالهواء حتى اصبح حجمه 4 L بدرجة حرارة 27°C ما حجم البالون بعد وضعه في المجمدة علما بان درجة حرارتها (0°C الضغط ثابت في الحالتين) ؟

الحل : ج / واجب بيتي

ثالثاً : علاقة الضغط ودرجة الحرارة (قانون غي لوساك) :

س 19 : عرف قانون غي لوساك ، ثم اشتق العلاقة الرياضية الخاصة بذلك ؟

ج / يتغير ضغط كتلة معينة من الغاز تغيراً طردياً مع درجة حرارته المقاسة بالكلفن اذا كانت كميته وحجمه ثابتان . ويمكن التعبير عنه رياضياً كمايلي :

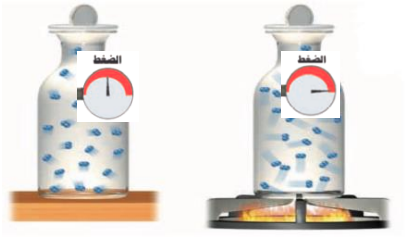
$$P \propto T \quad \Rightarrow \quad P = K\,T \quad \Rightarrow \quad \frac{P}{T} = K$$

حيث K ثابت التناسب ، وعند تغيير ظروف الغاز (درجة الحرارة و الضغط) بثبوت الحجم وكمية الغاز تصبح العلاقة :

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

Kasim alnasiry

س 20 : اشرح تجربة عملية تثبت قانون غي لوساك ؟



ج / توضع كمية ثابتة لعينة غاز في قنينة مغلقة ويقاس ضغط الغاز فيها ، ثم تسخن القنينة (تزداد درجة الحراة) ، فتزداد الطاقة الحركية لجزيئات الغاز مما يتسبب في رفع الضغط على جدران القنينة .

س 21 : قام رجل يروم السفر من بغداد الى البصرة بقياس ضغط الهواء في اطار سيارته فوجد انه يبلغ 1.8 atm بدرجة حرارة 20 C° وعند وصوله الى البصرة اصبحت درجة الحرارة داخل الاطار 36 C° ما ضغط الهواء داخل الاطار ؟

ج / اولاً : نحول درجتي الحرارة من C° الى K بالقانون الاتي : K = ℃ + 273

20 ℃ + 273 = 293 K , 36 ℃ + 273 = 309 K

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1.8}{293} = \frac{P_2}{309} \Rightarrow P_2 = \frac{1.8 \times 309}{293} \Rightarrow P_2 = 1.9\ atm$$

س 22 : تحتوي علبة ملطف جو على غازات تحت ضغط 4.5 atm وعند درجة حرارة 20 C ° فاذا تركت هذه العلبة في جو حار وعلى الرمل يرتفع ضغط الغازات داخل العلبة الى 4.8 atm ما درجة حرارة الرمل بالدرجة السيليزية ؟

ج / واجب بيتي

القانون الموحد للغازات The Combined Gas – law :

س 23 : كيف يمكن صياغة قانون موحد للغازات بالأعتماد على قوانين بويل وشارل وغي لوساك ؟

ج / حسب قانون بويل : PV = K

وحسب قانون شارل : $\frac{V}{T}$ = K

وحسب قانون غي لوساك : $\frac{P}{T}$ = K

ومن هذه القوانين الثلاثةيمكن ان يصاغ قانون موحد هو : $\frac{PV}{T}$ = K ; حيث K كمية ثابتة .

وعند تغير ظروف الغاز (P , V , T) مع بقاء كمية الغاز ثابتة تكتب العلاقة بالشكل التالي :

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

س 24 : عينة من غاز CO_2 حجمه 4 L وتحت ضغط 1.2 atm وبدرجة حرارة 66 C ° تعرض الى تغير فاصبح حجمه 1.7 L عند درجة حرارة 42 C° احسب ضغطه علماً بان عدد مولاته لم تتغير ؟

ج / اولاً : نحول درجتي الحرارة من C° الى K بالقانون الاتي : K = ℃ + 273

66 ℃ + 273 = 339 K , 42 ℃ + 273 = 315 K

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1.2 \times 4}{339} = \frac{P_2 \times 1.7}{315} \Rightarrow P_2 = \frac{1.2 \times 4 \times 315}{339 \times 1.7} \Rightarrow P_2 = 2.62\ atm$$

Kasim almasiry

س 25 : فقاعة هواء صغيرة حجمها 2.1 mL أرتفعت من قاع بحيرة حيث الضغط 6.4 atm ودرجة حرارة 8 °C الى سطح الماء حيث درجة الحرارة 25 °C والضغط 1 atm أحسب حجم الفقاعة على سطح الماء ؟

ج / واجب بيتي .

س 26 : عينة من غاز سداسي فلوريد الكبريت SF_6 تشغل حجما قدره 200 mL بدرجة حرارة 27 °C وضغط 570atm احسب حجمها في الظروف القياسية ؟

ج / واجب بيتي .

رابعاً : علاقة كمية الغاز والحجم(قانون افوكادرو) :

س 27 : عرف قانون أفوكادرو ، ثم اشتق العلاقة الرياضية الخاصة بذلك ؟

ج / تحتوي الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة على عدد متساوي من المولات n عند ثبوت درجة الحرارة والضغط . ويمكن التعبير عنه رياضياً كمايلي :

$$V \propto n \quad \Rightarrow \quad V = K\,n \quad \Rightarrow \quad \frac{V}{n} = K$$

حيث K ثابت التناسب ، وعند تغيير ظروف الغاز (الحجم وعدد المولات) بثبوت درجة الحرارة والضغط تصبح العلاقة :

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

س 28 : اشرح تجربة عملية تثبت قانون أفوكادرو ؟

ج / توضع كمية معينة لعينة غاز في اسطوانة ذات مكبس متحرك مربوطة بانبوب لمصدر لتجهيز الغاز فيها صمام ، وعند فتح الصمام (أي زيادة كمية الغاز) مع تثبيت درجة الحرارة والضغط نلاحظ ارتفاع المكبس الى الأعلى دلالة على زيادة الحجم .

الكميات المولية :

س 29 : ماهي الكميات المولية ، مع ذكر الامثلة وقانون كل منها ؟

ج / ان اي كمية تقسم على عدد المولات n تسمى بالكمية المولية ومثال على ذلك : الكتلة المولية M والحجم المولي V_m

$$M = \frac{m}{n} = g/mol \quad , \quad V_m = \frac{V}{n} = L/mol$$

ملاحظة : الحجم المولي الذي يحتله اي غاز مقاساً عند الظروف القياسية STP يساوي كمية ثابتة 22.4 L .

Kasem alnasiry

س 30 : احسب الحجم المولي لغاز تشغل 3 moles منه 37.5 L ؟

ج /

$$V_m = \frac{V}{n} \Rightarrow V_m = \frac{37.5}{3} \Rightarrow V_m = 12.5\ L$$

س 31 : غاز حجمه 11.2 L في الظروف القياسية STP عدد مولاته 0.5 mol . ما عدد مولاته في نفس الظروف عندما يكون حجمه 16.8 L ؟

ج /

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow \frac{11.2}{0.5} = \frac{16.8}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{0.5 \times 16.8}{11.2} \Rightarrow n_2 = 0.75\ mol$$

قانون الغاز المثالي The Ideal Gas Law :

س 32 : كيف يمكن اشتقاق معادلة الغاز المثالي بالأعتماد على قوانين الغازات الأساسية ؟

ج / حسب قانون بويل : $PV = K$ وحسب قانون شارل : $\frac{V}{T} = K$

وحسب قانون غي لوساك : $\frac{P}{T} = K$ وحسب قانون افوكادرو : $\frac{V}{n} = K$

ومن هذه القوانين يمكن ان يصاغ قانون موحد هو : $\frac{PV}{nT} = K$; حيث K كمية ثابتة .

وبالنسبة للغازات المثالية التي تطيع قوانين الغازات الأربعة يستخدم ثابت الغازات العام R بدلاً عن K :

$$\frac{PV}{nT} = R \quad \text{or} \Rightarrow \boxed{PV = nRT}$$

س 33 : كيف يمكن حساب قيمة ثابت الغازات R بالاعتماد على معادلة الغاز المثالي ؟

ج / يمكن ايجاد قيمة R عندما نأخذ مول واحد من أي غاز مثالي وعند الظروف القياسية STP :

$$\frac{PV}{nT} = R \Rightarrow \frac{1\ atm \times 22.4\ L}{1\ mol \times 273\ K} = \boxed{0.082\ \ atm.L/mol.K}$$

وعند استخدام الوحدات الدولية SI :

$$\frac{PV}{nT} = R \Rightarrow \frac{101325\ Pa \times 22.4 \times 10^{-3} m^3}{1\ mol \times 273\ K} = 8.314\ \ Pa.m^3/mol.K \quad \text{or} \quad J/mol.K$$

ملاحظة :القيمة 8.314 تستخدم فقط في حالة الحسابات التي تشمل على وحدات الطاقة لذا سوف لن نستخدمها هنا في هذا الفصل بل ذكرت للتعريف بها حيث سوف تستخدمها في الصفوف اللاحقة .

س 34 : ما عدد مولات غاز O_2 حجمه 10 L بالظروف القياسية STP ؟

ج /

$$PV = nRT \Rightarrow 1 \times 10 = n \times 0.082 \times 273 \Rightarrow n = \frac{1 \times 10}{0.082 \times 273}$$

$$\Rightarrow n = 0.45\ mol$$

Kasim alnasiry

س 35 : ما عدد مولات عينة غاز تشغل 700 mL عند ضغط قدره 0.8 atm ودرجة حرارة 27°C ؟

ج / اولاً يجب تحويل وحدة الحجم من الملتر الى اللتر : 700 mL ÷ 1000 = 0.7 L

وكذلك نحول وحدة درجة الحرارة من السيليزي الى المطلقة : 27 °C + 273 = 300 K

$$PV = nRT \Rightarrow 0.8 \times 0.7 = n \times 0.082 \times 300 \Rightarrow n = \frac{0.8 \times 0.7}{0.082 \times 300}$$

$$\Rightarrow n = 0.023\ mol$$

س 36 : غاز الميثان هو احد الغازات الناتجة من عملية تكرير النفط اخذت عينة منه قدرها 0.5 mol وتحت ضغط 3 atm بدرجة حرارة 27 C° . احسب الحجم بالمليلتر mL الذي تشغله العينة ؟

ج / واجب بيتي

حساب كثافة ρ وكتلة m الغاز :

س 37 : كيف يمكن اشتقاق علاقة رياضية من معادلة الغاز المثالي لحساب كثافة وكتلة الغازات ؟

ج /

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \left(\frac{m}{M}\right)RT \Rightarrow \text{إعادة ترتيب المعادلة} \Rightarrow PM = \left(\frac{m}{V}\right)RT$$

$$\Rightarrow PM = \rho RT$$

$$\rho = \frac{PM}{RT} \qquad m = \frac{PMV}{RT}$$

ملاحظة : عند استخدام المعادلتين اعلاه يجب ان تكون الوحدات المستخدمة فيها كمايلي :
الكتلة : g ، الكتلة المولية: g/mol ، الكثافة: g/L ، الحجم: L ، درجة الحرارة : K

س 38 : احسب كثافة غاز الاوكسجين O_2 بوحدات g/L في درجة حرارة 373 K وضغط 5 atm ؟ الكتلة الذرية (O = 16)

ج /

$$\rho = \frac{PM}{RT} \Rightarrow \rho = \frac{5 \times (2 \times 16)}{0.082 \times 273} \Rightarrow \rho = 2.86 \text{ g/L}$$

س 39 :عينة غاز كتلتها 4.41 g تشغل حجما قدره 900 mL تحت ضغط 3.65 atm بدرجة حرارة 127 °C ما كتلتها المولية ؟ ج /

اولاً يجب تحويل وحدة الحجم من الملتر الى اللتر : 900 mL ÷ 1000 = 0.9 L

وكذلك نحول وحدة درجة الحرارة من السيليزي الى المطلقة : 127 °C + 273 = 400 K

$$m = \frac{PMV}{RT} \Rightarrow 4.41 = \frac{3.65 \times M \times 0.9}{0.082 \times 400} \Rightarrow M = \frac{4.41 \times 0.082 \times 400}{3.65 \times 0.9} \Rightarrow M = 44 \text{ g/mol}$$

kasim alnasiry

س 40 : يستخدم الهيدرازين N_2H_4 وقوداً للصواريخ . احسب كثافته عند الظروف القياسية STP ؟

ج /

$$\rho = \frac{PM}{RT} \Rightarrow \rho = \frac{1\times(2\times14+4\times1)}{0.082\times273} \Rightarrow \rho = 2.86 \ \ g/L$$

س 41 : تشغل 3.7 g من غاز معين بدرجة 25 C° نفس الحجم الذي يشغله 0.184 g من غاز الهيدروجين H_2 بدرجة 17 C° وتحت نفس الضغط . احسب الكتلة المولية للغاز ؟ الكتلة الذرية للهيدروجين = 1

ج / نحسب اولاً حجم غاز الهيدروجين :

$$m = \frac{PMV}{RT} \Rightarrow 0.184 = \frac{P\times(2\times1)\times V}{0.082\times(17+273)} \Rightarrow V = \frac{0.184\times0.082\times290}{P\times2} \Rightarrow V = \frac{2.2}{P}$$

نحسب الكتلة المولية للغاز المجهول :

$$m = \frac{PMV}{RT} \Rightarrow 3.7 = \frac{P\times M\times V}{0.082\times(25+273)} \Rightarrow 3.7 = \frac{\cancel{P}\times M\times\frac{2.2}{\cancel{P}}}{0.082\times298} \Rightarrow M = 41.1 \ g/mol$$

س 42 : وجد ان ضغط غاز في وعاء حجمه 3L ودرجة حرارة 27 C° يساوي 5.46 atm . احسب كتلة الغاز وعدد مولاته في الوعاء علماً بان الكتلة المولية للغاز . 44 g/mol ؟

ج / واجب بيتي .

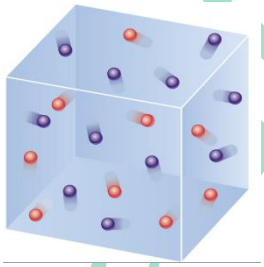
س 43 : 0.31 g من غاز كتلته المولية 32 g/mol تحت ضغط 1.17 atm عند اي درجة حرارة تشغل هذه العينة حجماً مقداره 0.23 L ؟

ج / واجب بيتي .

قانون دالتون للضغوط الجزئية Dalton's law of partial pressures :

س 44 : عرف قانون دالتون ، وكتب نصه الرياضي ؟

ج / (ان الضغط الكلي لخليط من الغازات يساوي مجموع الضغوط الجزئية لكل غاز في الخليط على شرط ان لا يحدث تفاعل بينها) . ويمكن التعبير رياضياً :



$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + \cdots$$

س 45 : ماهي العلاقة بين الضغط الكلي وعدد المولات الكلية والكسر المولي ؟

ج / عند خلط مزيج من غازين في اناء واحد تحت درجة حرارة وحجم معينين (بحيث لايحدث تتفاعل مع بعضهما) فأن كل غاز يتصرف كما لوكان لوحده في الوعاء وان كل غاز يسلط ضغطاً على جدران الوعاء نفسة يتناسب طردياً مع الكسر المولي لذلك الغاز يمكن حسابه بالأعتماد على العلاقة التالية :

$$P_i = X_i \times P_T \quad ; \quad X_i = \frac{n_i}{n_T} \quad , \quad n_T = n_1 + n_2 + n_3$$

حيث أن : P_i : الضغط الجزئي للغاز ، X_i : الكسر المولي الجزئي للغاز ، P_T : الضغط الكلي لمزيج الغازات

n_i : عدد المولات الجزئية ، n_T : عدد المولات الكلية

Kasim alnasiry

س 46 : يحتوي آناء على خليط من الغازات الطبيعية الناتجة من تكرير النفط مقاديرها هي 6 mol من غاز الميثان و 4 mol من الايثان و 2 mol من البروبان فاذا علمت ان الضغط الكلي لها 6 atm احسب الضغط الجزئي لكل غاز ؟

ج /

$$n_T = n_1 + n_2 + n_3 \Rightarrow n_T = 6 + 4 + 2 \Rightarrow n_T = 12$$

$$X_i = \frac{n_i}{n_T} \Rightarrow X_{\text{ميثان}} = \frac{n_{\text{ميثان}}}{n_T} \Rightarrow X_{\text{ميثان}} = \frac{6}{12} \Rightarrow 0.5$$

$$X_i = \frac{n_i}{n_T} \Rightarrow X_{\text{إيثان}} = \frac{n_{\text{إيثان}}}{n_T} \Rightarrow X_{\text{إيثان}} = \frac{4}{12} \Rightarrow 0.33$$

$$X_i = \frac{n_i}{n_T} \Rightarrow X_{\text{بروبان}} = \frac{n_{\text{بروبان}}}{n_T} \Rightarrow X_{\text{بروبان}} = \frac{2}{12} \Rightarrow 0.16$$

ملاحظة : يجب أن يكون المجموع الجبري لجميع الكسور المولية يساوي 1 دائماً

$$P_i = X_i \times P_T \Rightarrow P_{\text{ميثان}} = 0.5 \times 6 \Rightarrow P_{\text{ميثان}} = 3 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{إيثان}} = 0.33 \times 6 \Rightarrow P_{\text{إيثان}} = 1.98 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{بروبان}} = 0.16 \times 6 \Rightarrow P_{\text{بروبان}} = 0.96 \text{ atm}$$

س 47 : حضر غاز الهيدروجين من تفاعل الكالسيوم مع الماء وجمع بازاحة الماء الى الاسفل بدرجة حرارة 30 C° وتحت ضغط 988 mmHg وكان حجمه 641 mL احسب كتلة غاز الهيدروجين بالغرام علما بان الكتلة المولية من H_2 تساوي 2 g/mol ، وضغط بخار الماء بدرجة 30 C° يساوي 31.82 mmHg ؟

ج / الضغط 988 mmHg يمثل الضغط الكلي لكل من O_2 وبخار الماء . لذا علينا ايجاد ضغط O_2 الجزئي :

$$P_T = P_{O_2} + P_{H_2O} \Rightarrow 988 = P_{O_2} + 31.82 \Rightarrow P_{O_2} = 988 - 31.82$$

$$\Rightarrow P_{O_2} = 956.18\ mmHg$$

نحول وحدة الضغط الى atm ⇦ $956.18\ mmHg \div 760 = 1.26$ atm

نحول وحدة الحجم الى L ⇦ $641\ mL \div 1000 = 0.641$ L

نحول وحدة الحرارة الى K ⇦ $30\ ℃ \div 273 = 303$ K

$$m = \frac{PMV}{RT} \Rightarrow m = \frac{1.26 \times 2 \times 0.641}{0.082 \times 303} \Rightarrow m = 0.065 \text{ g}$$

س 48 : كم هو الضغط الكلي الناتج عن خلط 20 mL من N_2 وتحت ضغط 740 Torr مع 30 mL من O_2 وعند ضغط 640 Torr اذا تم خلطها في وعاء حجمه 50mL ، علما بان درجة الحرارة ثابتة ؟

ج / يجب اولاً ايجاد الضغوط بعد المزج بأستخدام قانون بويل :

$$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow 740 \times 20 = P_2 \times 50 \Rightarrow P_2 = \frac{740 \times 20}{50}$$

$$\Rightarrow P_{N_2} = 296\ Torr$$

$$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow 640 \times 30 = P_2 \times 50 \Rightarrow P_2 = \frac{640 \times 30}{50}$$

$$\Rightarrow P_{O_2} = 384\ Torr$$

$$P_T = P_{N_2} + P_{O_2} \Rightarrow P_T = 296 + 384 \Rightarrow P_T = 680\ Torr$$

Kasim alnasiry

س 49 : يحتوي دورق حجمه 2 L في درجة حرارة 7 C° على خليط من الغازات 3.2 g من الاوكسجين و 0.4 g من الهيليوم و 14 g من النتروجين . احسب الضغط الكلي للخليط علما بان الكتلة المولية للاوكسجين تساوي 32 والنتروجين 28 والهيليوم 4 بوحدات g/mol ؟

ج / نجد عدد مولات كل غاز من كتلته ، ثم نجد عدد المولات الكلية :

$$n = \frac{m}{m} \Rightarrow n_{o_2} = \frac{3.2}{32} \Rightarrow 0.1\ mol$$

$$\Rightarrow n_{He} = \frac{0.4}{4} \Rightarrow 0.1\ mol$$

$$\Rightarrow n_{N_2} = \frac{14}{28} \Rightarrow 0.5\ mol$$

$$n_T = 0.1 + 0.1 + 0.5 \Rightarrow n_T = 0.7\ mol$$

$$PV = nRT \Rightarrow P \times 2 = 0.7 \times 0.082 \times (7 + 273)$$

$$\Rightarrow P = \frac{0.7 \times 0.082 \times 280}{2} \Rightarrow P = 8.036\ atm$$

س 50 : حضر غاز الاوكسجين من التسخين الشديد لكلورات البوتاسيوم بوجود MnO_2 كعامل مساعد وجمع الغاز بازاحة الماء نحو الاسفل بدرجة حرارة 24°C وتحت ضغط 762.4 mmHg وكان حجمه 128 mL . احسب كتلة الغاز بالغرام علما بان الكتلة المولية للاوكسجين تساوي 32 g/mol وضغط بخار الماء يساوي 22.4 mmHg بدرجة حرارة 24°C ؟

ج / واجب بيتي

س 51 : وعاءان متصلان بصمام . الاول حجمه 1L يحتوي على غاز CO_2 تحت ضغط 720 Torr والثاني حجمه 2L يحتوي على غاز N_2 تحت ضغط 540 Torr احسب الضغط الكلي عند فتح الصمام على فرض ثبوت درجة الحرارة ؟

ج / واجب بيتي

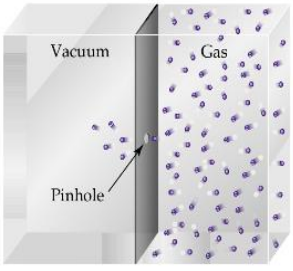
س 52 : عينة من الهواء كان الضغط الجزئي لكل غاز من مكونات العينة كالاتي: للنتروجين 569 Torr وللاوكسجين 116 Torr ولثنائي اوكسيدالكاربون 28 Torr ولبخار الماء 0.47 Torr فما هي نسبة هذه الغازات في الهواء محسوبة بالكسر المولي؟

ج / واجب بيتي .

قانون الانتشار لكراهام Graham's Law of Diffusion :

س 53 : عرف قانون الانتشار لكراهام ، ثم اكتب نصه الرياضي ؟

ج / سرعة الانتشار للغازات النافذة خلال الثقوب الصغيرة تتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لكثافتهم ρ والكتلة المولية M ايضاً ويمكن التعبير عنه رياضياً كمايلي :



$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

حيث ان : r_1 ، r_2 سرعة انتشار الغاز الأول والثاني على التوالي

kasim almasiry

س 54 : سرعة انتشار غاز الأوكسجين تساوي 8 mL/s وسرعة انتشار غاز الهيدروجين 32 mL/s فما الكتلة المولية للهيدروجين اذا علمت ان الكتلة المولية لـ O_2 تساوي 32 g/mol ؟

ج /

$$\frac{r_{O_2}}{r_{H_2}} = \sqrt{\frac{M_{H_2}}{M_{O_2}}} \Rightarrow \frac{8}{32} = \sqrt{\frac{M_{H_2}}{32}} \xrightarrow{\text{بتربيع الطرفين}} \frac{8\times8}{32\times32} = \frac{M_{H_2}}{32}$$

$$M_{H_2} = \frac{64\times32}{32\times32} \Rightarrow M_{H_2} = 2$$

س 3 : اذا علمت ان سرعة انتشار غاز الاوكسجين خلال حاجز مسامي يساوي 8 mL/s فما سرعة انتشار غاز الهيدروجين خلال نفس الحاجز علماً بان كثافة غاز الاوكسجين تساوي 1.44 g/L وكثافة غاز الهيدروجين تساوي 0.09 g/L خلال نفس الظروف من ضغط ودرجة حرارة ؟

ج /

$$\frac{r_{O_2}}{r_{H_2}} = \sqrt{\frac{\rho_{H_2}}{\rho_{O_2}}} \Rightarrow \frac{8}{r_{H_2}} = \sqrt{\frac{0.09}{1.44}} \xrightarrow{\text{بتربيع الطرفين}} \frac{8\times8}{r^2_{H_2}} = \frac{0.09}{1.44}$$

$$r^2_{H_2} = \frac{64\times1.44}{0.09} \Rightarrow r^2_{H_2} = 1024 \Rightarrow r_{H_2} = 32\ mL/S$$

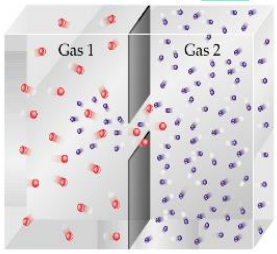
س 55 : عينة من غاز النتروجين انتشرت خلال ثقب صغير بمعدل انتشار مقداره 2.65 mL/s .احسب معدل سرعة انتشار غاز NH_3 عند خروجه من نفس الثقب . علماً بان الكتلة المولية من N_2 تساوي 28 g/mol و NH_3 يساوي 17 g/mol ؟

ج / واجب بيتي

العلاقة بين الانتشار r وزمن الانتشار t :

س 56 : وضح العلاقة بين سرعة انتشار الغازات r وزمن الانتشار t لها ، ثم عبر عن ذلك بمعادلة رياضية ؟

ج / عندما ينتشر حجم معين من غاز فانه يستغرق زمنا معينا وان سرعة انتشار اي غاز في درجة حرارة وضغط معينين يتناسب عكسيا مع الزمن الذي تستغرقه عملية الانتشار لذلك الغاز ، اي كلما زادت السرعة قل الزمن اللازم للانتشار ، ويمكن التعبير عن ذلك رياضياً حسب العلاقة التالية :



$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{t_2}{t_1}$$

حيث ان : t_2 ، t_1 زمن انتشار الغاز الأول والثاني على التوالي

س 57 : كيف يمكن جمع قوانين كراهام بقانون واحد ، ومالذي يمكن استنتاجه من هذا القانون ؟

ج / يمكن كتابة العلاقة التي تربط بين سرعة انتشار وزمن الانتشار والكثافة والكتلة المولية للغازات كمايلي :

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{t_2}{t_1}$$

ويمكن ان نستنتج منها ان سرعة الانتشار تتناسب عكسياً مع كل من الكثافة والكتلة المولية وزمن الانتشار للغازات . بينما تتناسب الكثافة والكتلة المولية وزمن الانتشار فيما بينها تناسباً طرديا .

Kasim alnasiry

س 58 : علل انتشار جزيئات الامونيا بسرعة اكبر من جزيئات الروائح والعطور ؟

ج / لأن الكتلة المولية للأمونيا أقل من الكتلة المولية للعطور لذلك سرعة إنتشارها أكبر ، حيث ان سرعة انتشار الغاز تتناسب عكسياً مع كتلتة المولية حسب قانون كراهام للأنتشار .

س 59 : عينة من غاز الزينون يحتاج الى دقيقة و 8.3 ثانية لكي ينتشر من خلال فوهة صغيرة . احسب الكتلة المولية لغاز اذا علمت ان الزمن الذي استغرقه في الانتشار من نفس الفوهة وتحت نفس الظروف كان 57 s علما بان الكتلة المولية من غاز الزينون Xe تساوي 131.3 g/mol ؟

ج / اولاً يجب تحويل وحدة الزمن من دقيقة الى ثانية : $1\ \text{min} \times 60 + 8.3\ \text{S} = 68.3\ \text{S}$

$$\frac{t_{Xe}}{t_x} = \sqrt{\frac{M_{Xe}}{M_x}} \Rightarrow \frac{68.3}{57} = \sqrt{\frac{131.3}{M_x}} \Rightarrow 1.2 = \sqrt{\frac{131.3}{M_x}} \xrightarrow{\text{بتربيع الطرفين}} 1.44 = \frac{131.3}{M_x}$$

$$M_x = 1.44 \times 131.3 \Rightarrow M_x = 189\ \text{g/mol}$$

س 60 : تنتشر عينة لغاز الهيدروجين خلال ثقب في 5 s وينتشر غاز معين آخر خلال نفس الثقب تحت نفس الظروف في 20 s حسب الكتلة المولية للغاز الثاني اذا علمت ان الكتلة المولية لغاز الهيدروجين تساوي 2 g/mole ؟

ج / واجب بيتي .

النظرية الحركية للغازات Kinetic Theory of Gases :

س 61 : ماهو مفهوم النظرية الحركية للغازات ، وماهي اهم فرضياتها ؟

ج / توضح هذه النظرية العلاقة بين المعلومات النظرية لقوانين الغازات والمعلومات التجريبية ، اي انها تفسر سلوك الغازات . واهم فرضياتها :

1) الغازات تتكون من عدد كبير من الجزيئات ، وان حجم الجزيئة صغير يمكن اهماله مقارنة بالحجم الذي يشغله الغاز .أي ان المسافة التي تفصل بين الجزيئات كبيرة نسبيا.
2) جزيئات الغاز في حالة حركة سريعة وعشوائية وبخطوط مستقيمة، وتصطدم مع بعضها ومع جدران الوعاء الحاوي لها
3) لا يوجد تجاذب أو تنافر بين جزيئات الغاز .
4) ان الضغط الذي ينتجه الغاز ناتج من التصادمات التي تحدثها جزيئاته مع جدران الوعاء الذي يحتويها.
5) لجزيئات الغاز سرع مختلفة، ومعدل السرعة يتناسب طرديا مع درجة الحرارة المطلقةللغاز.

الغازات الحقيقية والغازات المثالية Real and Ideal Gases :

س 62 : عرف الغاز الحقيقي ، الغاز المثالي ؟

ج /

الغازات المثالية : هي الغازات التي تطيع قوانين الغازات او المعادلة العامة للغازات تحت كل الظروف من درجة الحرارة والضغط ،وهي غير موجودة في الواقع .

الغازات الحقيقة : هي الغازات التي لا تطيع قوانين الغازات او المعادلة العامة للغازات وتحيد عن السلوك المثالي .

Kasim alnasiry

س 63 : ماهو سبب حيود الغازات الحقيقية عن السلوك المثالي ؟

ج / يأتي سبب الحيود من افتراضين خاطئين للنظرية الحركية :

الاول : ((اهمال حجم جزيئة الغاز)) لكن جزيئات الغاز يجب ان تشغل حجم معين في الضغوط العالية والا فانه لا يمكن تحويل الغاز الى سائل او صلب.

والثاني : ((لا وجود لقوى التجاذب بين جزيئات الغاز)) لكن لجزيئات الغاز فيما بينها قوى تجاذب والا لما اقتربت جزيئات الغاز من بعضها ولم يتحول الغاز الى سائل أو صلب

الظواهر الحرجة وتسييل الغازات :

س 64 : كيف يمكن تسييل الغازات ؟

ج / وعند خفض درجة الحرارة، فان الطاقة الحركية لجزيئات الغاز تقل وتصبح حركة الجزيء بطيئة، وعند الوصول الى درجة منخفضة كافية فان الغاز يتحول الى سائل. وبالمقابل فمن الممكن جعل جزيئات الغاز تقترب من بعضها اكثر فاكثر من خلال زيادة الضغط، حيث تؤدي الى نقصان الحجم. وباستمرار زيادة الضغط وتناقص الحجم يتحول الغاز الى سائل

س 65 : عرف مايلي : درجة الحرارة الحرجة ، الضغط الحرج ، الحجم الحرج ؟

ج / درجة الحرارة الحرجة : انها تلك الدرجة الحرارية التي لا يمكن تحويل غاز درجة حرارته اعلى منها الى سائل مهما زاد الضغط المسلط عليه .

الضغط الحرج : الضغط اللازم تسليطه على غاز في درجة الحرارة الحرجة لكي يتحول الى سائل .

الحجم الحرج : حجم مول واحد من الغاز في الدرجة الحرارية الحرجة والضغط الحرج

ضغط بخار السائل :

س 66 : عرف مايلي : ضغط بخار السائل ، التبخير ، التكثيف ؟

ج / ضغط بخار السائل : الضغط الذي تنتجه جزيئات البخار التي هي في حالة توازن مع جزيئات السائل بدرجة حرارة معينة .

التبخير : عملية فيزيائية تتحول فيه المادة السائلة الى الطور الغازي عن طريق زيادة الطاقة الحركية لجزيئاته بالتسخين .

التكثيف : عملية فيزيائية تتحول فيه المادة الغازية الى الطور السائل عن طريق نقصان الطاقة الحركية لجزيئاته بالتبريد .

درجة غليان السائل :

س 67 : عرف درجة غليان السائل ؟

ج / هي الدرجة الحرارية التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي .وعندما يكون الضغط الخارجي 1 atm تسمى درجة الغليان الاعتيادية

س 68 : كيف تحدث عملية الغليان ؟

ج / تؤدي زيادة درجة الحرارة الى زيادة في الطاقة الحركية لجزيئات السائل، وهذه الزيادة تقلل قوة التجاذب بين هذه الجزيئات فيزداد عدد الجزيئات التي تغادر سطح السائل الى الحيز الذي فوقه مما يؤدي الى زيادة الضغط البخاري للسائل وعندما يتساوى الضغط البخاري للسائل مع الضغط الجوي فان السائل يبدأ بالغليان .

Kasim alnasiry

Kasim almasiry

الفصل الثالث : المعادلات والحسابات الكيميائية

س1 : عرف المعادلة الكيميائية ؟

ج : هي طريق مختصر للتعبير عن تفاعل كيميائي بدلالة الرموز والصيغ الكيميائية.وتستخدم الرموز التالية في المعادلات الكيميائية :

الرمز	الاستخدام
$\longrightarrow$	للفصل بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة
(s)	الحالة الصلبة sold
(l)	الحالة السائلة liquid
(g)	الحالة الغازية gas
(aq)	محلول مائي aqueous
$\xrightarrow{\Delta}$	تسخين
$\xrightarrow{Pt}$	عامل مساعد بلاتين

المعلومات التي توفرها المعادلة الكيميائية :

س2 : ماهي المعلومات التي توفرها المعادلة الكيميائية ؟

ج : من معادلة تفاعل تحضير غاز الامونيا الاتية : $N_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow 2NH_{3\,(g)}$

يمكن يمكن الحصول على المعلومات التالية من معادلة التفاعل الموزونة :

1 – معرفة طبيعة المواد المتفاعلة والناتجة : حيث يدل الرمز (g) على ان المادة بشكل غاز ، اي ان المعادلة تعبر عن تفاعل غاز النتروجين مع غاز الهيدروجين لتكوين غاز الامونيا

2 - معرفة العدد النسبي للجزيئات : ان النسبة بين عدد جزيئات N_2 الى H_2 هي 1: 3

وان النسبة بين عدد جزيئات N_2 الى NH_3 هي 1: 2

وان النسبة بين عدد جزيئات H_2 الى NH_3 هي 3: 2

3 - معرفة العدد النسبي للمولات : ان النسبة بين عدد مولات N_2 الى H_2 هي 1: 3

وان النسبة بين عدد مولات N_2 الى NH_3 هي 1: 2

وان النسبة بين عدد مولات H_2 الى NH_3 هي 3: 2

4 - معرفة النسبة بين كتل المواد : علمنا سابقا انه يمكن حساب كتل المواد باستخدام القانون :

$$m = n \times M \quad \Leftarrow \quad n = \frac{m}{M}$$

فمثلا يمكن حساب كتلة النتروجين : $m\,(g) = 1\,mol \times 28\,\frac{g}{mol} = 28\,g\,N_2$

كما يمكن حساب كتلة الهيدروجين : $m\,(g) = 3\,mol \times 2\,\frac{g}{mol} = 6\,g\,H_2$

ويمكن حساب كتلة الامونيا : $m\,(g) = 2\,mol \times 17\,\frac{g}{mol} = 34\,g\,NH_3$

نلاحظ ان مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة وهذا يتفق مع قانون حفظ الكتلة

Kasim alnasiry

5 - معرفة النسبة بين حجوم الغازات : علمنا سابقا انه يمكن حساب حجوم الغازات عند STP باستخدام القانون :

$$V = n \times 22.7$$

فمثلا يمكن حساب حجم غاز النتروجين :

$$V_{N_2} = 1\ (\text{mol}) \times 22.4\ (\frac{L}{mol}) = 22.4\ L$$

كما يمكن حساب حجم غاز الهيدروجين :

$$V_{H_2} = 3\ (\text{mol}) \times 22.4\ (\frac{L}{mol}) = 67.2\ L$$

ويمكن حساب حجم غاز الامونيا :

$$V_{NH_3} = 2\ (\text{mol}) \times 22.4\ (\frac{L}{mol}) = 44.8\ L$$

ملاحظة : ليس بالضرورة ان يكون مجموع حجوم غازات المواد المتفاعلة مساوي لمجموع حجوم غازات المواد الناتجة بسبب اختلاف كثافات الغازات المتفاعلة والناتجة .

الحسابات باستخدام المعادلات الكيميائية :

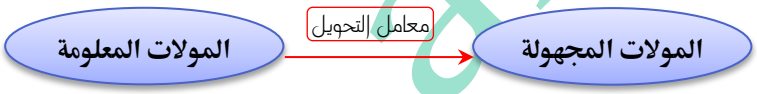
① حساب عدد المولات :

س3 : كيف يمكن حساب عدد المولات المجهولة لاية مادة متفاعلة او ناتجة في معادلة التفاعل من عدد مولات مادة اخرى معلومة في المعادلة الكيميائية الموزونة ؟

ج : يمكن ذلك باستخدام المعادلة التالية :

$$n_{\text{المادة المجهولة}} = n_{\text{المادة المعلومة}} \times \text{معامل التحويل}$$

حيث ان : معامل التحويل = $\frac{n_{\text{المادة المجهولة}}}{n_{\text{المادة المعلومة}}}$ تؤخذ من معادلة التفاعل الموزونة



ملاحظة : قد يستخدم احياناً مصطلح النسب المولية بدلاً عن معامل التحويل .

س4 : التفاعل الآتي : $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$ يمثل التفاعل تأكسد الالمنيوم في الهواء وتكوين طبقة من اوكسيده : أ - اكتب ثلاث علاقات تعبر كل واحدة منها عن النسبة بين مولات مادتين في المعادلة.

ب - احسب عدد مولات Al اللازمة لتكوين Al_2O_3 من 3.7mol ج - احسب عدد مولات O_2 اللازمة للتفاعل مع 14.8 mol من Al . ؟

ج :

أ) $\frac{4\ mol\ Al}{3\ mol\ O_2}$, $\frac{3\ mol\ O_2}{2\ mol\ Al_2O_3}$, $\frac{4\ mol\ Al}{2\ mol\ Al_2O_3}$

ب) $n_{\text{المادة المجهولة}} = n_{\text{المادة المعلومة}} \times \text{معامل التحويل}$

$$n_{Al} = n_{Al_2O_3} \times \frac{n_{Al}}{n_{Al_2O_3}} \Rightarrow n_{Al} = 3.7 \times \frac{4}{2} \Rightarrow n_{Al} = 7.4\ mol$$

ج) $n_{\text{المادة المجهولة}} = n_{\text{المادة المعلومة}} \times \text{معامل التحويل}$

$$n_{O_2} = n_{Al} \times \frac{n_{O_2}}{n_{Al}} \Rightarrow n_{O_2} = 14.8 \times \frac{3}{4} \Rightarrow n_{O_2} = 11.1\ mol$$

Kasim almasiry

س5 : كم عدد مولات اوكسيد الصوديوم التي يمكن تحضيرها من تفاعل 4.8 mol من الصوديوم حسب المعادلة الموزونة الاتية : $4Na_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2Na_2O_{(s)}$ ؟

ج : واجب بيتي

② حساب كتل المواد :

س6 : كيف يمكن حساب الكتلة المجهولة لاية مادة متفاعلة او ناتجة في معادلة التفاعل من كتلة معلومة لمادة اخرى معلومة في المعادلة الكيميائية الموزونة ؟

ج : نحتاج الى تطبيق ثلاث خطوات هي :

الخطوة ① : نحسب عدد مولات المادة التي كتلتها معلومة في المعادلة باستخدام القانون التالي : $n = \frac{m}{M}$

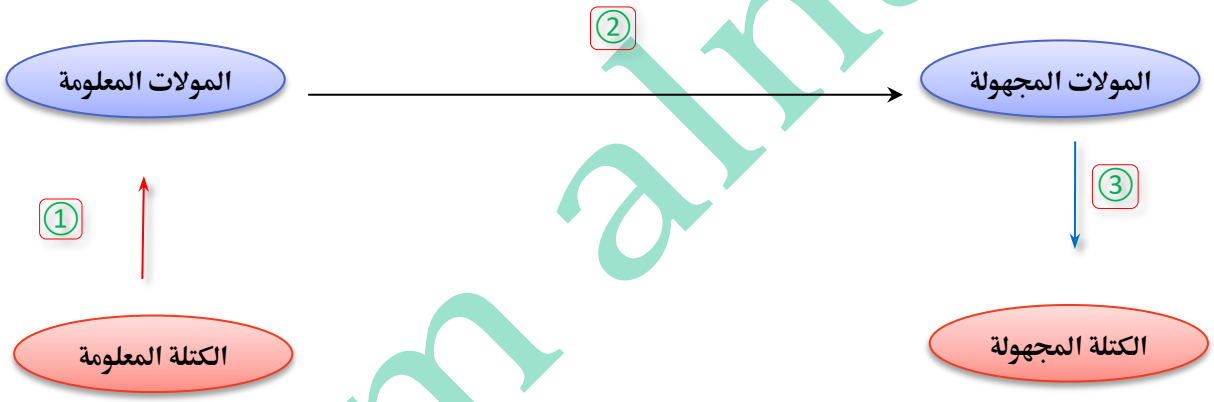
الخطوة ② : نحسب عدد المولات المجهولة للمادة الاخرى من المولات المعلومة في الخطوة 1 (كما مر بنا سابقا) :

$$n_{\text{المادة المجهولة}} = n_{\text{المادة المعلومة}} \times \text{معامل التحويل}$$

الخطوة ③ : نحسب الكتلة المجهولة للمادة الاخرى باستخدام القانون التالي : $m = n \times M$

وءلا

ويمكن تلخيص ذلك حسب المخطط التالي :



س7 : يحترق ثنائي كبريتيد الكاربون في الاوكسجين حسب المعادلة الاتية :

$$CS_{2(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$$

كم غرام يتكون من غاز SO_2 عند تفاعل 48 g من O_2 ، الاوزان الذرية : ^{16}O ، ^{32}S ؟

ج : 1 – نجد عدد مولات الاوكسجين من كتلتها :

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{48}{2\times16} \Rightarrow n = 1.5 \text{ mol}$$

2 – نجد عدد مولات غاز SO_2 من مولات O_2 :

$$n_{\text{المادة المجهولة}} = n_{\text{المادة المعلومة}} \times \text{معامل التحويل}$$

$$n_{SO_2} = n_{O_2} \times \frac{n_{SO_2}}{n_{O_2}} \Rightarrow n_{SO_2} = 1.5 \times \frac{2}{3} \Rightarrow n_{SO_2} = 1 \text{ mol}$$

3 – نجد عدد غرامات غاز SO_2 من مولاتها :

$$m = n \times M \Rightarrow m_{SO_2} = 1 \times (1 \times 32) + (2 \times 16) \Rightarrow m_{SO_2} = 64 \text{ g}$$

Kasim almasiry

س8 : يحضر الفسفور صناعياً من تفاعل فوسفات الكالسيوم وثنائي اوكسيد السليكون والفحم في فرن كهربائي حسب المعادلة الآتية :

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \rightarrow 6CaSiO_3 + 10CO + P_4$$

احسب : 1 – عدد غرامات P_4 الناتجة من تفاعل $1\ mol$ من $Ca_3(PO_4)_2$

2 – عدد مولات P_4 الناتجة من تفاعل $62\ g$ من $Ca_3(PO_4)_2$ ، الاوزان الذرية : ^{31}P ، ^{16}O ، ^{40}Ca

ج : 1 – نجد عدد مولات P_4 من مولات $Ca_3(PO_4)_2$:

$$n_{\text{المادة المجهولة}} = n_{\text{المادة المعلومة}} \times \text{معامل التحويل}$$

$$n_{P_4} = n_{Ca_3(PO_4)_2} \times \frac{n_{P_4}}{n_{Ca_3(PO_4)_2}} \Rightarrow n_{P_4} = 1 \times \frac{1}{2} \Rightarrow n_{P_4} = 0.5\ mol$$

نجد عدد غرامات غاز P_4 من مولاتها :

$$m = n \times M \Rightarrow m_{SO_2} = 0.5 \times (4 \times 31) \Rightarrow m_{P_4} = 62\ g$$

2 – نجد عدد مولات $Ca_3(PO_4)_2$ من كتلتها :

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{62}{(3\times40)+(2\times31)+(8\times16)} \Rightarrow n = 0.2\ mol$$

نجد عدد مولات غاز P_4 من مولات $Ca_3(PO_4)_2$:

$$n_{\text{المادة المجهولة}} = n_{\text{المادة المعلومة}} \times \text{معامل التحويل}$$

$$n_{P_4} = n_{Ca_3(PO_4)_2} \times \frac{n_{P_4}}{n_{Ca_3(PO_4)_2}} \Rightarrow n_{P_4} = 0.2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow n_{P_4} = 0.1\ mol$$

س9 : يحضر غاز الاستلين C_2H_2 من اضافة الماء الى كاربيد الكالسيوم CaC_2 حسب المعادلة الآتية :

$$CaC_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow C_2H_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)}$$

احسب : 1 – عدد غرامات الاستيلين الناتجة من تفاعل $5.2\ g$ من CaC_2

2 – عدد مولات CaC_2 اللازمة للتفاعل مع $46.8\ g$ من H_2O ، ^{12}C ، ^{16}O ، ^{40}Ca ، ^{1}H

ج : واجب بيتي

③حساب حجوم الغازات :

س10 : كيف يمكن حساب حجوم الغازات المجهولة لاية مادة متفاعلة او ناتجة في معادلة التفاعل من حجم غاز معلوم لمادة خرى معلومة في المعادلة الكيميائية الموزونة ؟

ج : الحالة الاولى : اذا كانت جميع المواد المتفاعلة والمواد الناتجة هي مواد متجانسة (جميعها غازات) ، فيمكن ايجاد الحجم المجهول لاي مادة متفاعلة او ناتجة من الحجم المعلوم لاي مادة في معادلة التفاعل بصورة مباشرة باستخدام القانون :

$$V_{\text{المادة المجهولة}} = V_{\text{المادة المعلومة}} \times \text{معامل التحويل}$$

ملاحظة : سوف يتم التركيز على الحالة الثانية

kasim alnasiry

الحالة الثانية : اذا كانت جميع المواد المتفاعلة والمواد الناتجة هي مواد غيرمتجانسة (ليست جميعها غازات) ، فيمكن ايجاد الحجم المجهول لاي مادة متفاعلة او ناتجة من الحجم المعلوم لاي مادة في معادلة التفاعل حسب الخطوات التالية :

الخطوة ① : نحسب عدد مولات المادة التي كتلتها معلومة في المعادلة باستخدام القانون التالي :

$$n = \frac{PV}{RT}$$ (عند الظروف الاعتيادية)

$$n = \frac{V}{22.4}$$ (عند الظروف القياسية STP)

الخطوة ② : نحسب عدد المولات المجهولة للمادة الاخرى من المولات المعلومة في الخطوة 1 (كما مر بنا سابقا) :

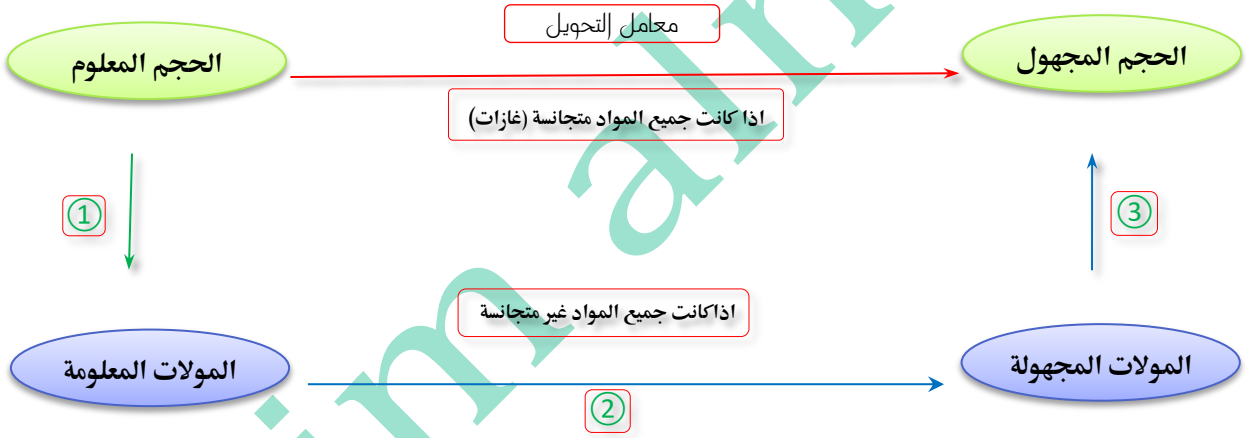
$$n_{\text{المادة المجهولة}} = n_{\text{المادة المعلومة}} \times \text{معامل التحويل}$$

الخطوة ③ : نحسب الحجم المجهول للمادة الاخرى باستخدام القانون التالي :

$$V = \frac{nRT}{P}$$ (عند الظروف الاعتيادية)

$$V = n \times 22.4$$ (عند الظروف القياسية STP)

ويمكن تلخيص ذلك حسب المخطط التالي :



(ملاحظة : سوف يتم التركيز على الحالة الثانية ، وعند الظروف القياسية STP)

س11 : يتفاعل الفسفور(P_4) مع الهيدروجين لتكوين غاز الفوسفين PH_3 حسب المعادلة الاتية :

$$P_{4(S)} + 6H_{2(g)} \rightarrow 4PH_{3(g)}$$

احسب حجم PH_3 الناتج من تفاعل 0.41 L من H_2 عند الظروف القياسية STP ؟

ج :

نلاحظ ان جميع المواد المتفاعلة والمواد الناتجة هي مواد غيرمتجانسة (ليست جميعها غازات) ، والتفاعل يجري عند STP

$$n = \frac{V}{22.4} \Rightarrow n_{H_2} = \frac{0.41}{22.4} \Rightarrow n_{H_2} = 0.018 \text{ mol}$$

$$n_{\text{المادة المجهولة}} = n_{\text{المادة المعلومة}} \times \text{معامل التحويل}$$

Kasim almasiry

$$n_{PH_3} = n_{H_2} \times \frac{n_{PH_3}}{n_{H_2}} \Rightarrow n_{PH_3} = 0.018 \times \frac{4}{6} \Rightarrow n_{PH_3} = 0.0125 \text{ mol}$$

$$V = n \times 22.4 \Rightarrow V_{PH_3} = n_{PH_3} \times 22.4 \Rightarrow V_{PH_3} = 0.0125 \times 22.4$$

$$\Rightarrow V_{PH_3} = 0.28 \text{ L}$$

س12 : يحترق الهيدرازين N_2H_4 المستخدم كوقود للصاروخ حسب المعادلة: $N_2H_{4(l)} + O_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

احسب حجم N_2 تحت (STP) الناتج من تفاعل 1.0 kg من N_2H_4 مع كمية كافية من الاوكسجين الاوزان الذرية : ^{14}N ، ^{1}H ؟

ج :

نحول الكتلة من الكيلوغرام الى الغرام : 1 Kg $\xrightarrow{\times 1000}$ 1000 g

نجد عدد مولات الهيدرازين N_2H_4 من الكتلة :

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n_{N_2H_4} = \frac{1000}{(2\times14)+(4\times1)} \Rightarrow n_{N_2H_4} = 31.25 \text{ mol}$$

نجد عدد مولات النتروجين N_2 المجهولة من عدد مولات الهيدرازين المعلومة :

$$n_{N_2} = n_{N_2H_4} \times \frac{n_{N_2}}{n_{N_2H_4}} \Rightarrow n_{N_2} = 31.25 \times \frac{1}{1} \Rightarrow n_{N_2} = 31.25 \text{ mol}$$

بما ان التفاعل يجري عند STP فيمكن ايجاد حجم غاز النتروجين كمايلي :

$$V = n \times 22.4 \Rightarrow V_{N_2} = n_{N_2} \times 22.4 \Rightarrow V_{N_2} = 31.25 \times 22.4$$

$$\Rightarrow V_{N_2} = 700 \text{ L}$$

س13 : تتفكك نترات الامونيوم بالحرارة العالية حسب المعادلة :

$2NH_4NO_{3(s)} \rightarrow 2N_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$ احسب الحجم الكلي للغازات الناتجة عند STP والناتجة من تفكك 34 g من NH_4NO_3 الاوزان الذرية : ^{14}N ، ^{1}H ؟

ج :

نجد عدد مولات نترات الامونيوم NH_4NO_3 من الكتلة :

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n_{NH_4NO_3} = \frac{34}{(2\times14)+(4\times1)+(3\times16)} \Rightarrow n_{NH_4NO_3} = 0.425 \text{ mol}$$

نجد عدد مولات N_2 ، H_2O ، O_2 المجهولة من عدد مولات نترات الامونيوم المعلومة :

$$n_{N_2} = n_{NH_4NO_3} \times \frac{n_{N_2}}{n_{NH_4NO_3}} \Rightarrow n_{N_2} = 0.425 \times \frac{2}{2} \Rightarrow n_{N_2} = 0.425 \text{ mol}$$

$$n_{O_2} = n_{NH_4NO_3} \times \frac{n_{O_2}}{n_{NH_4NO_3}} \Rightarrow n_{O_2} = 0.425 \times \frac{1}{2} \Rightarrow n_{O_2} = 0.213 \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = n_{NH_4NO_3} \times \frac{n_{H_2O}}{n_{NH_4NO_3}} \Rightarrow n_{H_2O} = 0.425 \times \frac{4}{2} \Rightarrow n_{H_2O} = 0.850 \text{ mol}$$

التفاعل يجري عند STP ⇦ فيمكن ايجاد حجوم N_2 ، H_2O ، O_2 المجهولة من عدد مولاتها المعلومة :كمايلي :

$$V = n \times 22.4 \Rightarrow V_{N_2} = n_{N_2} \times 22.4 \Rightarrow V_{N_2} = 0.425 \times 22.4$$

$$\Rightarrow V_{N_2} = 9.52 \text{ L}$$

$$V = n \times 22.4 \Rightarrow V_{O_2} = n_{O_2} \times 22.4 \Rightarrow V_{O_2} = 0.213 \times 22.4$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = 4.77 \text{ L}$$

Kasim alnasiry

$$V = n \times 22.4 \Rightarrow V_{H_2O} = n_{H_2O} \times 22.4 \Rightarrow V_{H_2O} = 0.850 \times 22.4$$
$$\Rightarrow V_{H_2O} = 19.04\ L$$
$$V_T = V_{N_2} + V_{O_2} + V_{H_2O} \Rightarrow V_T = 9.52 + 4.77 + 19.04 \Rightarrow V_T = 33.33$$

س14 : للتفاعل الاتي : $Mg_3N_{2(S)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow 3Mg(OH)_{2(S)} + 2NH_{3(g)}$ ، احسب :
أ) عدد غرامات نتريد المغنيسيوم Mg_3N_2 اللازمة لتكوين 5.75 L من الامونيا عند STP ،
ب) عدد مولات $Mg(OH)_2$ الناتجة ؟ الاوزان الذرية : ^{24}Mg ، ^{14}N ؟
ج : واجب بيتي

المادة المتفاعلة المحددة للناتج :

س15 : مالمقصود بالمادة المتفاعلة المحددةللناتج ، وضح ذلك من خلال الامثلة ؟
ج : هي احد المواد المتفاعة التي يعتمد عليها في تحديد كمية المادة الناتجة ، حيث يتوقف التفاعل كلياً عند استهلاكها بشكل تام ولايمكن تكوين المزيد من المواد الناتجة .
مثلا للتفاعل الاتي : $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ فعند اجراء التفاعل بخلط 1 mol من N_2 مع 3 mol من H_2 فان المادتين تتفاعلان بشكل كامل لان نسبة مولاتهما الموضوعة في التفاعل مطابقة الى نسبة مولاتهما في المعادلة الكيميائية الموزونة ، وينتج من التفاعل 2 mol من NH_3
اما اذا اجري التفاعل بوضع 2 mol من N_2 مع 3 mol من H_2 ، فان 1 mol من N_2 يتفاعل فقط مع 3 mol من H_2 وينتج 2 mol من NH_3 ، بينما يتبقى 1 mol من N_2 غير متفاعل لذلك فان N_2 يكون بكمية كبيرة لانه لا يتفاعل بشكل كامل بينما يدعى H_2 بالمادة المتفاعلة المحددة للناتج لانه يتفاعل بشكل تام وان عدد مولاته الموضوعة في التفاعل تحدد عدد مولات المادة الناتجة.

س16 : كيف يمكن يمكن تعيين المادة المتفاعلة المحددة للناتج رياضيا ؟
ج : نجد عدد مولات المادة الناتجة بدلالة عدد مولات كل مادة من المواد المتفاعلة على حدة وحسب المعادلة التالية :

$$n_{\text{المادة الناتجة}} = n_{\text{المادة المتفاعلة}} \times \frac{\text{مولات المادة الناتجة حسب المعادلة}}{\text{مولات المادة المتفاعلة حسب المعادلة}}$$

والنتيجة الاقل هي التي تحدد المادة المتفاعلة المحددة للناتج .

س17 : افترض التفاعل الاتي : $Ti + 2Cl_2 \rightarrow TiCl_4$ ، فاذا ماتم مزج 1.8 mol من التيتانيوم Ti و 3.2 mol من الكلور Cl_2 أي من المادتين المتفاعلتين ستكون هي المادة المتفاعلة المحددة للناتج ؟
ج :

$$n_{\text{المادة الناتجة}} = n_{\text{المادة المتفاعلة}} \times \frac{\text{مولات المادة الناتجة حسب المعادلة}}{\text{مولات المادة المتفاعلة حسب المعادلة}}$$

$$n_{TiCl_4} = n_{Ti} \times \frac{n_{TiCl_4}}{n_{Ti}} \Rightarrow n_{TiCl_4} = 1.8 \times \frac{1}{1} \Rightarrow n_{TiCl_4} = 1.8\ mol$$

$$n_{TiCl_4} = n_{Cl_2} \times \frac{n_{TiCl_4}}{n_{Cl_2}} \Rightarrow n_{TiCl_4} = 3.2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow n_{TiCl_4} = 1.6\ mol$$

Kasim alnasiry

نلاحظ ان عدد مولات المادة الناتجة $TiCl_4$ بدلالة عدد مولات المادة المتفاعلة Cl_2 هي الاقل لذلك فأن المادة المتفاعلة المحددة للناتج هي الكلور Cl_2 .

النسبة المئوية للناتج :

س18 : مالمقصود بالناتج النظري والناتج الحقيقي (الفعلي) ؟

ج : **الناتج النظري :** هو كتلة المادة الناتجة المحسوبة رياضيا من كتلة معلومة لمادة متفاعلة اخرى في معادلة التفاعل الموزونة .

الناتج الحقيقي (الفعلي) : هو كتلة المادة الناتجة المقاسة عمليا والناتجة بعد اجراء تجربة عملية لتحضيرها في المختبر .

س19 : لماذا يكون الناتج الحقيقي (الفعلي) دائماً اقل من الناتج النظري ؟

ج : 1 – عدم اكتمال التفاعل بين المواد المتفاعلة
2 – استعمال مواد غير نقية مما يؤدي الى انتاج مواد غير مرغوب بها
3 – فقدان جزء من الناتج عند اجراء عملية الترشيح أو النقل من وعاء الى اخر
4 – عدم دقة قياس كتل المواد المتفاعلة والناتجة

س20 : كيف يمكن حساب النسبة المئوية للناتج رياضيا ؟

ج : يمكن ذلك باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{النسبة المئوية للناتج} = \frac{\text{الناتج الحقيقي(الفعلي)}}{\text{الناتج النظري}} \times 100\ \%$$

ملاحظة : الناتج الحقيقي دائماً يعطى في السؤال ، اما الناتج النظري فهو (وزن) كتلة المادة الناتجة والتي يمكن حسابها بالطرق لتي تم ذكرها سابقاً .

س21 : يتفاعل 1.68 g من الكادميوم مع حامض الهيدروكلوريك المخفف عند STP وحسب المعادلة الاتية :

$$Cd_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CdCl_{2(s)} + H_{2(g)}$$

أ) احسب عدد غرامات وحجم الهيدروجين الناتجة ،

ب) احسب النسبة المئوية لانتاج الهيدروجين اذا كان انتاجه الفعلي يساوي 0.025 g ، ^{112}Cd ، ^{1}H ؟

ج :

أ) نجد عدد مولات الكادميوم Cd من الكتلة :

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n_{Cd} = \frac{1.68}{112} \Rightarrow n_{Cd} = 0.015 \text{ mol}$$

نجد عدد مولات الهيدروجين H_2 المجهولة من عدد مولات الكادميوم المعلومة :

$$n_{H_2} = n_{Cd} \times \frac{n_{H_2}}{n_{Cd}} \Rightarrow n_{H_2} = 0.015 \times \frac{1}{1} \Rightarrow n_{H_2} = 0.015 \text{ mol}$$

بما ان التفاعل يجري عند STP فيمكن ايجاد حجم غاز الهيدروجين كمايلي :

$$V = n \times 22.4 \Rightarrow V_{H_2} = n_{H_2} \times 22.4 \Rightarrow V_{H_2} = 0.015 \times 22.4$$

$$\Rightarrow V_{H_2} = 0.336 \text{ L}$$

Kasim alnasiry

ب) نجد (كتلة) عدد غرامات غاز H_2 (الناتج النظري) من مولاتها :

$$m = n \times M \Rightarrow m_{H_2} = 0.015 \times (2 \times 1) \Rightarrow m_{H_2} = 0.03\ g$$

$$\text{النسبة المئوية للناتج} = \frac{\text{الناتج الحقيقي(الفعلي)}}{\text{الناتج النظري}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية للناتج} = \frac{0.025}{0.03} \times 100\ \% \Rightarrow \text{النسبة المئوية للناتج} = 83.3\ \%$$

س22 : افترض التفاعل الاتي : $2NiS_{2(s)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 2NiO_{(s)} + 4SO_{2(g)}$ ، عند استعمال $11.2\ g$ من NiS_2 لتتفاعل مع $5.43\ g$ من O_2 تم الحصول على $2.86\ g$ من NiO ، جد : أ) المادة المتفاعلة المحددة للناتج ، ب) الناتج النظري لـ NiO ، ج) النسبة المئوية لناتج التفاعل ، ^{28}Ni , ^{16}O ، ^{32}S ؟

ج : نجد اولاً عدد مولات كل مادة من المواد المتفاعلة من كتلها :

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n_{NiS_2} = \frac{11.2}{92} \Rightarrow n_{NiS_2} = 0.12\ mol$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n_{O_2} = \frac{5.43}{32} \Rightarrow n_{O_2} = 0.17\ mol$$

أ) لايجاد المادة المتفاعلة المحددة للناتج نجد عدد مولات المادة الناتجة بدلالة عدد مولات كل مادة من المواد المتفاعلة على حدة وحسب المعادلة التالية :

$$n_{\text{المادة الناتجة}} = n_{\text{المادة المتفاعلة}} \times \frac{n_{\text{مولات المادة الناتجة حسب المعادلة}}}{n_{\text{مولات المادة المتفاعلة حسب المعادلة}}}$$

$$n_{NiO} = n_{NiS_2} \times \frac{n_{NiO}}{n_{NiS_2}} \Rightarrow n_{NiO} = 0.12 \times \frac{2}{2} \Rightarrow n_{NiO} = 0.12$$

$$n_{NiO} = n_{O_2} \times \frac{n_{NiO}}{n_{O_2}} \Rightarrow n_{NiO} = 0.17 \times \frac{2}{5} \Rightarrow n_{NiO} = 0.07$$

بما ان عدد مولات المادة الناتجة اوكسيد النيكل NiO بدلالة عدد مولات الاوكسجين O_2 هو الاقل فان المادة المتفاعلة المحدة للناتج هي الاوكسجين O_2 .

ب) لايجاد الناتج النظري لمركب اوكسيد النيكل NiO ، نجد كتلتها بدلالة عدد مولاتها (الاقل) :

$$m = n \times M \Rightarrow m_{NiO} = 0.07 \times (1 \times 28) + (1 \times 16) \Rightarrow m_{NiO} = 3.08\ g$$

ج)

$$\text{النسبة المئوية للناتج} = \frac{\text{الناتج الحقيقي(الفعلي)}}{\text{الناتج النظري}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية للناتج} = \frac{2.86}{3.08} \times 100\ \% \Rightarrow \text{النسبة المئوية للناتج} = 92.8\ \%$$

س23 : يحضر غاز الهيدروجين من تفاعل المغنيسيوم مع حامض الهيدروكلوريك المخفف حسب المعادلة الآتية : $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2\ (aq)} + H_{2(g)}$ أ) ماهي المادة المتفاعلة المحددة للناتج عند تفاعل $6\ g$ من HCl مع $5\ g$ من Mg ، ب) احسب كتلة $MgCl_2$ الناتجة ، ج) ماحجم H_2 الناتج في STP ، د) احسب النسبة المئوية لانتاج $MgCl_2$ اذا كان انتاجه الفعلي يساوي $8.12\ g$ ، هـ) ماحجم H_2 الناتج عند $37\ ^\circ C$ وضغط $2.5\ atm$ ؟ الاوزان الذرية : ^{24}Mg , ^{35}Cl , ^{16}O , ^{1}H ؟

Kasim almasiry

ج : نجد اولاً عدد مولات كل مادة من المواد المتفاعلة من كتلها :

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n_{Mg} = \frac{5}{24} \Rightarrow n_{Mg} = 0.21 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n_{HCl} = \frac{6}{36} \Rightarrow n_{HCl} = 0.17 \text{ mol}$$

أ) لايجاد المادة المتفاعلة المحددة للناتج نجد عدد مولات المادة الناتجة بدلالة عدد مولات كل مادة من المواد المتفاعلة على حدة وحسب المعادلة التالية :

$$n_{\text{المادة الناتجة}} = n_{\text{المادة المتفاعلة}} \times \frac{n \text{ مولات المادة الناتجة حسب المعادلة}}{n \text{ مولات المادة المتفاعلة حسب المعادلة}}$$

$$n_{MgCl_2} = n_{Mg} \times \frac{n_{MgCl_2}}{n_{Mg}} \Rightarrow n_{MgCl_2} = 0.21 \times \frac{1}{1} \Rightarrow n_{MgCl_2} = 0.21$$

$$n_{MgCl_2} = n_{HCl} \times \frac{n_{MgCl_2}}{n_{HCl}} \Rightarrow n_{MgCl_2} = 0.17 \times \frac{1}{2} \Rightarrow n_{MgCl_2} = 0.09$$

بما ان عدد مولات المادة الناتجة كلوريد المغنيسيوم $MgCl_2$ بدلالة عدد مولات حامض الهيدروكلوريك HCl هو الاقل فان المادة المتفاعلة المحدة للناتج هي حامض الهيدروكلوريك HCl .

ب) نجد كتلة $MgCl_2$ الناتجة من عدد مولاتها :

$$m = n \times M \Rightarrow m_{MgCl_2} = 0.09 \times (1 \times 24) + (2 \times 35) \Rightarrow m_{MgCl_2} = 8.46 \text{ g}$$

ج) لايجادحجم H_2 الناتج في STP نجد اولاً عدد مولاته بدلالة مولات HCl :

$$n_{H_2} = n_{HCl} \times \frac{n_{H_2}}{n_{HCl}} \Rightarrow n_{H_2} = 0.17 \times \frac{1}{2} \Rightarrow n_{H_2} = 0.085$$

ثم نجد حجمه من عدد مولاته :

$$V_{H_2} = n_{H_2} \times 22.4 \Rightarrow V_{H_2} = 0.085 \times 22.4 \Rightarrow V_{H_2} = 1.9 \text{ L}$$

د) لايجاد النسبة المئوية لانتاج $MgCl_2$:

$$\text{النسبة المئوية للناتج} = \frac{\text{الناتج الحقيقي(الفعلي)}}{\text{الناتج النظري}} \times 100 \%$$

$$\text{النسبة المئوية للناتج} = \frac{8.12}{8.46} \times 100 \% \Rightarrow \text{النسبة المئوية للناتج} = 96 \%$$

هـ) لايجاد حجم H_2 الناتج عند 37 °C وضغط 2.5 atm (الظروف غير قياسية) نطبق المعادلة التالية :

$$V = \frac{nRT}{P} \quad (\text{عند الظروف الاعتيادية}) \ , \ 37 \text{ °C} \xrightarrow{+273} 310$$

$$V_{H_2} = \frac{nRT}{P} \Rightarrow V = \frac{0.085 \times 0.082 \times 310}{2.5} \Rightarrow V = 0.86 \ L$$

س24 : يُنتج الحديد من تفاعل اختزال اوكسيد الحديد Fe_2O_3 III بواسطة غاز احادي اوكسيد الكاربون ، حسب المعادلة : $Fe_2O_{3(S)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(S)} + 3CO_{2(g)}$ ، أ) ما اعلى كتلة للحديد يمكن الحصول عليها من اختزال 454 g من اوكسيد الحديد ، ب) ما كتلة CO اللازمة لعملية الاختزال ، ج) ما النسبة المئوية لانتاج الحديد اذا كانت كتلته المنتجة فعليا تساوي 265.8 g ، د) ماحجم CO_2 المتحرر عند STP ، الاوزان الذرية : ^{56}Fe , ^{16}O , ^{12}C , ^{1}H ؟

ج : واجب بيتي

Kasim alnasiry

الفصل الرابع : الكيمياء العضوية

س1 : عرف الكيمياء العضوية ؟

ج : احد فروع علم الكيمياء يهتم بدراسة مركبات الكربون العضوية وطرق تحضيرها وخواصها ، حيث ان هذه المركبات تدخل في الغذاء والدواء .

س2 : ماهي اهم مميزات المركبات العضوية ؟

ج : 1 – يعتبر الكربون C العنصر الاساسي في تركيبها ، يليه S , N , O , H
2 – غالبا ماتكون ذات اواصر تساهمية
3 – معظمها قابلة للاحتراق والتجزأ بالتسخين لذا تعتبر أهم مصدر للطاقة.
4 - تفاعلاتها بصورة عامة بطيئة وانعكاسية (تسير باتجاهين) .
5 - معظمها تذوب في المذيبات العضوية كالكحول والايثر والبنزين والاسيتون والكلوروفورم .
6 - تتميز بوجود ظاهرة الجناس وهي ظاهرة ذات اهمية كيميائية وفيزيائية .

الترتيب الالكتروني لذرة الكاربون :

س3 : بين الترتيب الالكتروني لذرة الكربون ، وماهي الصفة الفريدة له ؟

ج : ان العدد الذري لذرة الكاربون هو 6 ، ترتيبه الالكتروني : $_6C : 1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ ويوجد في غلافها الخارجي اربعة الكترونات اي انه نصف مشبع ولا تميل ذرة الكاربون الى فقدان او اكتساب الالكترونات لأنها لا تميل الى تكوين آيونات رباعية موجبة كانت او سالبة لأن ذلك يتطلب طاقة كبيرة ، وعليه فان ذرة الكاربون تساهم بالالكترونات الاربعة لاشباع غلافها الخارجي عن طريق تكوين اربعة اواصر تساهمية وبهذه الصفة الفريدة لذرة الكاربون تصبح لها القدرة على تكوين عدد هائل من المركبات العضوية التي تكون بشكل سلاسل كاربونية :
أ - مستمرة ب - متفرعة ج - مغلقة حلقية د - تحتوي على أواصر مزدوجة هـ - تحتوي على أواصر ثلاثية .

ألمركبات الوسطية النشطة :

س4 : ماهي المركبات الوسطية النشطة ؟

ج : هي مركبات تتكون اثناء التفاعلات الكيميائية من انشطار الاصرة بين الذرات وتكون ذات ثبات منخفض (فعالية عالية) لا تلبث ان تتفاعل مستكملة ما تحتاج اليه من ارتباطات جديدة لتكون اكثر استقراراً ، وهي نوعين اعتماداً على نوع الانشطار .

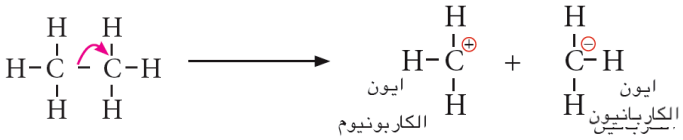
س5 : ماهي انواع الانشطارات التي يمكن ان تحدث اثناء التفاعلات الكيميائية ؟

ج : هناك نوعان من الانشطارات:

1 - الانشطار المتجانس : هو انشطار او انكسار الأصرة التساهمية بين ذرتين او مجموعتين بحيث يحتفظ كل جزء بالكترون واحد من الكترونات الاصرة التساهمية وتكوين دقائق غير مشحونة ويسمى كل منها بالجذر الحر

Kasim alnasiry

2 - الانشطار غير المتجانس : هو انكسار الاصرة التساهمية بين ذرتين او مجموعتين بحيث تحتفظ احداهما بزوج الالكترونات وتحمل الشحنة السالبة (ايون الكاربانيون) بينما تبقى الاخرى حاملة للشحنة الموجبة (ايون الكاربونيوم) .

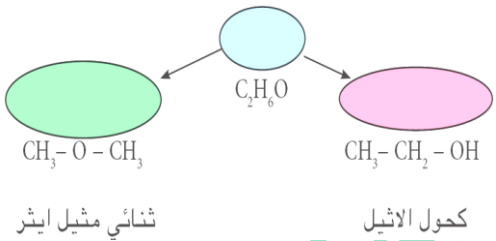


الصيغة التركيبية أو البنائية :

س6 : عرف الصيغة التركيبية أو البنائية ؟

ج : وهي الصيغة التي تبين عدد ذرات كل عنصر في الجزيء الواحد وترتيبها في الفراغ اي كيفية ارتباط الذرات ونوعها وتكافؤها (عدد الأواصر المحيطة بكل ذرة تساوي) ، وهي اكثر دقة من الصيغة الجزيئية .

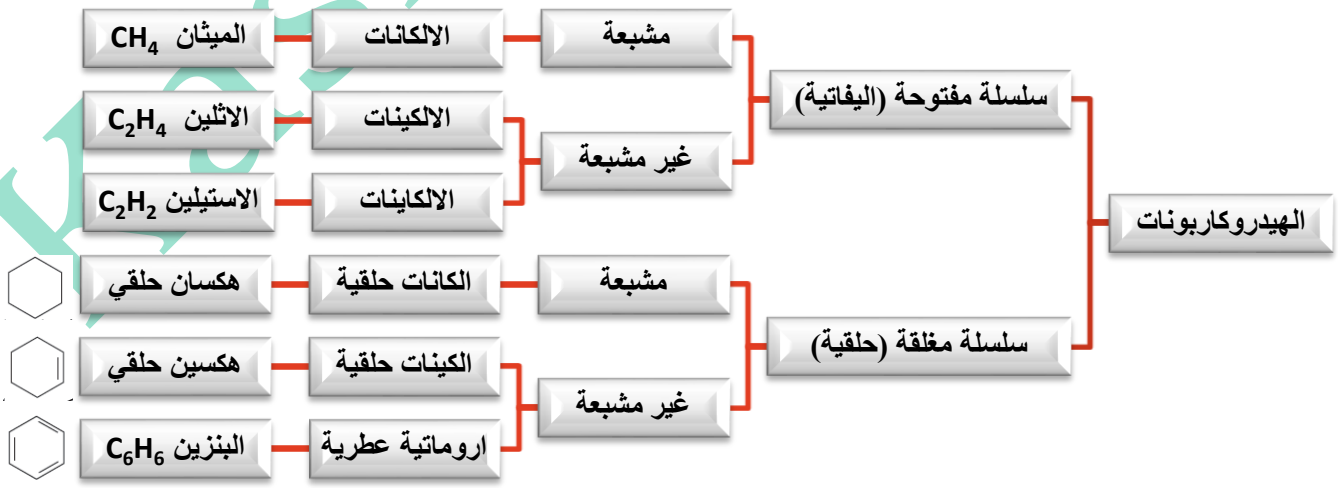
تكمن اهمية الصيغة التركيبية أو البنائية في كونها تستطيع التمييز بين المركبات التي تمتلك نفس الصيغة الجزيئية ولكنها تختلف في الخواص بسبب اختلاف ترتيبها في الفراغ ، فمثلاً الصيغة الجزيئية C_2H_6O تمثل كلاً من كحول الأثيل وثنائي مثيل ايثر .



الهيدروكاربونات Hydrocarbons:

س7 : ماهي الهيدروكاربونات ، وكيف تصنف ؟

ج : هي مركبات عضوية تتكون من الكاربون والهيدروجين فقط وتصنف حسب كون السلسلة الكاربونية مغلقة او مفتوحة او حسب كون المركب مشبع او غير مشبع وحسب المخطط الاتي :



kasim a.nasiry

الألكانات أو البارافينات Alkanes :

س8 : ماهي الألكانات ؟

ج : هي مركبات عضوية مشبعة اساس تركيبها ذرات الكاربون والهيدروجين ، ترتبط مع بعضها بأواصر تساهمية مفردة وقوية صيغتها العامة R–H والقانون العام لها هو C_nH_{2n+2} حيث n عدد صحيح يمثل عدد ذرات الكاربون ومن امثلتها الميثان CH_4 والأيثان C_2H_6 والبروبان C_3H_8 .

س9 : ماهي اسماء والصيغ الجزيئية للالكانات العشرة الاولى ، مبيناً عدد ذرات الكربون في كل مركب ؟

ج :

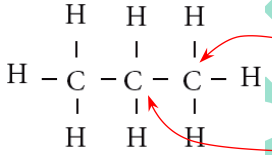
ذرات C	المقطع	اسم المركب	الصيغة الجزيئية	ذرات C	المقطع	اسم المركب	الصيغة الجزيئية
1	ميث	ميثان	CH_4	6	هكس	هكسان	C_6H_{14}
2	ايث	ايثان	C_2H_6	7	هبت	هبتان	C_7H_{16}
3	بروب	بروبان	C_3H_8	8	اوكت	اوكتان	C_8H_{18}
4	بيوت	بيوتان	C_4H_{10}	9	نون	نونان	C_9H_{20}
5	بنت	بنتان	C_5H_{12}	10	ديك	ديكان	$C_{10}H_{22}$

س10 : عرف المتسلسلة المتشاكلة ؟

ج : هي مجموعة المركبات العضوية المستمرة المتشابهة في التركيب الأساس والقانون العام وطرائق التحضير والخواص الكيميائية والمتدرجة في كتلها المولية وخواصها الفيزيائية و يختلف كل فرد فيها عن سابقه او لاحقه بوحدة بنائية هي CH_2

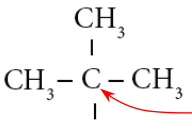
س11 : ماهي اصناف ذرة الكربون ؟

ج : تصنف ذرات الكاربون حسب ارتباطها مع بعضها في المركبات الى الأنواع الآتية :

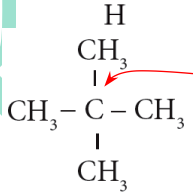


1 - ذرة الكاربون الأولية : وهي الذرة التي ترتبط بها ذرة كاربون واحدة اخرى مثل :

2 - ذرة الكاربون الثانوية: وهي الذرة التي ترتبط بها ذرتا كاربون فقط مثل :



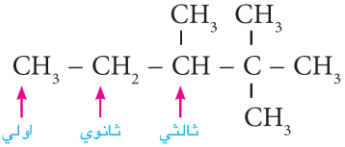
3 - ذرة الكاربون الثالثية: وهي الذرة التي ترتبط بها ثلاث ذرات كاربون اخرى مثل :



4 - ذرة الكاربون الرابعية : وهي الذرة التي ترتبط بها أربع ذرات كاربون اخرى مثل :

س12 : ماهي اصناف ذرة الهيدروجين ؟

ج : ان الهيدروجين المرتبط بذرة كاربون أولية يسمى هيدروجين اولي والذي يرتبط بذرة كاربون ثانوية يسمى بالهيدروجين الثانوي والذي يرتبط بذرة كاربون ثالثية يسمى هيدروجين ثالثي .



k.sim almasiry

س13 : لماذا لا يوجد هيدروجين رابعي ولا توجد ذرة كاربون خامسة ؟

ج : وذلك لكون تكافؤ الكربون رباعي ولايمكن ان يرتبط بخمسة اواصر (أي يرتبط بخمسة ذرات كربون) أو (اربعة ذرات كربون + هيدروجين واحد) .

تسمية الالكانات :

التسمية القديمة (الشائعة) :

س14 : كيف يتم تسمية الالكانات المستمرة والمتفرعة حسب النظام القديم ؟

ج : يتم تسمية الالكان المستمرة باضافة الحرف(n نظامي) Normal
ثم يذكر اسم الالكان المقابل مثل : ن-بروبان

$CH_3 - CH_2 - CH_3$

(ن – بروبان) n – Propane

اما الالكان الذي يحتوي على مجموعة متفرعة تضاف كلمة آيزو iso
ثم يذكر اسم الالكان المقابل مثل : ايزو بيوتان

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

(ايزو بيوتان) Iso butane

اما الالكان الذي يحتوي على ذرة كاربون رابعية فتضاف بكلمة نيو
ثم يذكر اسم الالكان المقابل مثل: نيوبنتان

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - CH_3$

(نيوبنتان) Neo Pentane

مجاميع الالكيل Alkyl :

س15 : عرف مجموعة الالكيل ؟

ج : هي المجموعة المتبقية من الالكان بعد حذف ذرة الهيدروجين منه ، قانونها العام C_nH_{2n+1} ، والصيغة العامة –R وتسمى بحذف مقطع (آن) في الالكان وتستبدل بمقطع (يل) مثل : (مثيل $-CH_3$) ، (اثيل $-C_2H_5$) ⇦ $-CH_2-CH_3$ (بروبيل $-C_3H_7$) ⇦ $-CH_2-CH_2-CH_3$

س16 : ما الصيغة الجزيئية للالكان الذي يتكون من 4 ذرات كاربون ؟

ج : بما ان المركب المذكور هو الكان فنطبق علية قالقانون العام للالكانات ⇦ C_nH_{2n+2} ، وبالتعويض عن عدد ذرات الكربون المذكورة 4 بدل n :

C_nH_{2n+2} ⇨ $C_4H_{2\times4+2}$ ⇨ C_4H_{10}

نظام التسمية العام (ايوباك) IUPAC :

س17 : كيف يتم تسمية الالكانات المستمرة والمتفرعة حسب نظام التسمية العام (ايوباك) ؟

ج : يتم تسمية الالكان حسب الخطوات الاتية :

1 - نختار اطول سلسلة كاربونية مستمرة من ونبدأ بترقيم ذرات الكاربون من الطرف القريب للتفرع والاكثر تفرعا اولاً ويعطى لها اسم الالكان المقابل لعدد ذرات الكربون .

2 – تعين المجاميع المعوضة (المرتبطة بالسلسلة الكربونية) وترقم بارقام ذرات الكربون المرتبطة بها .

3 – في حالة وجود اكثر من مجموعة معوضة (مختلفة) تسمى حسب الابجدية الانكليزية

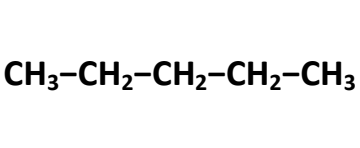
4 – في حالة وجود اكثر من مجموعة معوضة (متشابهه) تستخدم المقاطع : ثنائي ، ثلاثي ، رباعي .

5 – تستخدم الفاصلة (،) بين الارقام والشارحة (-) بين الرقم والحرف

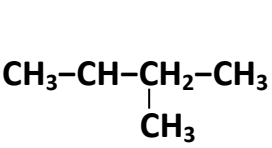
Kasim alnasiry

س18 : سمي المركبات الاتية حسب نظام التسمية العام (ايوباك) ؟

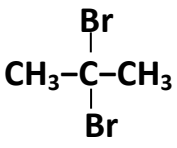
ج :



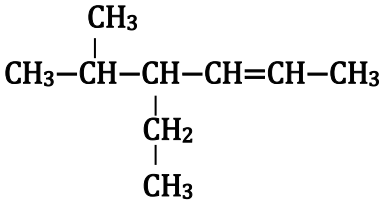
بنتان



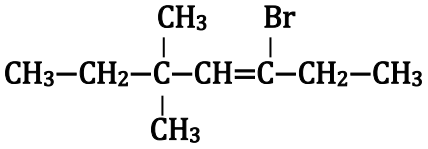
2– مثيل بيوتان



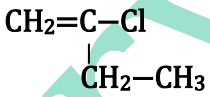
2,2- ثنائي بروموبروبان



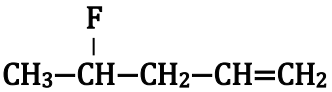
4اثيل 5مثيل – 2 هكسين



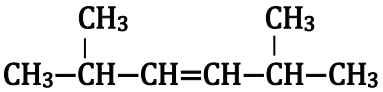
3 – بروموـ 5،5 ثنائي مثيل – 3 هبتين



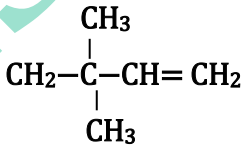
2كلورو 1 بيوتين



4فلورو1 بنتين



5،2ثنائي مثيل3 هكسين



3،3ثنائي مثيل1 بروبين

س19 : اكتب الصيغ التركيبية لكل من الاسماء الاتية: ؟

1) 2-كلورو -2- مثيل بيوتان 2) 3,2 - ثنائي مثيل بنتان 3) 3- كلورو - 4,2,2 – ثلاثي مثيل هكسان

ج : واجب بيتي ☺

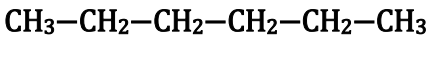
الجناس Isomerism :

س20 : عرف الجناس Isomerism ؟

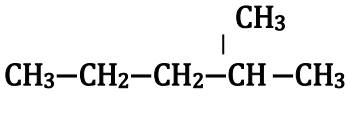
ج : هي ظاهرة وجود مركبان أو اكثر في الطبيعة لهما نفس الصيغة الجزيئية لكنهما يختلفان في الخواص الفيزيائية والكيميائية بسبب اختلافهما في الصيغة التركيبية أو الهيكل البنائي .

س21 : اكتب الصيغ التركيبية المتوقعة (المتجانسات)للالكان الذي صيغته الجزيئية C_6H_{14} مع ذكر الاسماء النظامية لكل منها ؟

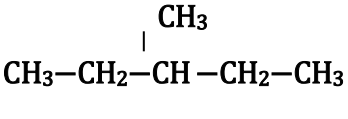
ج :



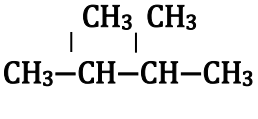
هكسان



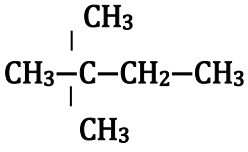
2 – مثيل بنتان



3 – مثيل بنتان



3,2 – ثنائي مثيل بيوتان



2,2 – ثنائي مثيل بيوتان

Kasim almasiry

س22 : اكتب الصيغ التركيبية المتوقعة (المتجانسات)للالكان الذي صيغته الجزيئية C_5H_{12} مع ذكر الاسماء النظامية لكل منها ؟

ج : واجب بيتي ☺

الخواص الفيزيائية للألكانات :

س23 : هل الالكانات قطبية ام لا وهل تذوب في المذيبات القطبية ام الغير قطبية ؟

ج : ان جزيئات الألكانات غير قطبية لا تذوب بالمذيبات القطبية كالماء لكنها تذوب في المذيبات العضوية الغير القطبية كالبنزين ورباعي كلوريد الكاربون .

س24 : ماهي العلاقة بين درجة الغليان والكتلة المولية للالكانات ، والتفرع في سلسلة الالكان ؟

ج : تزداد درجة غليان الألكانات بأزدياد كتلتها المولية وكذلك التفرع في السلسلة بسبب ازدياد قوى تجاذب فاندرفالز الضعيفة وهذه القوى تزداد مع صغر المسافة البينية بين الجزيئات وزيادة المساحة السطحية للجزيئات .

س25 : اي من المركبات التالية لها اعلى درجة غليان : البروبان ، الميثان ، الهبتان ، الاوكتان ، ولماذا ؟

ج : الاوكتان هو الاعلى في درجة الغليان ، بسبب زيادة طول السلسلة الكاربونية مما يؤدي الى زيادة قو ى التجاذب فاندرفالز

س26 : اي من المركبات التالية لها اعلى درجة غليان : البيوتان ، 2 – مثيل بيوتان ، 3,2 – ثنائي مثيل بيوتان ، ولماذا ؟

ج : مركب (3,2 – ثنائي مثيل بيوتان) هو الاعلى في درجة الغليان ، بسبب زيادة التفرع في السلسلة الكاربونية مما يؤدي الى زيادة قو ى التجاذب فاندرفالز

الخواص الكيميائية للألكانات :

س27 : لماذا تعتبر الألكانات اقل تفاعلية من غيرها من المركبات العضوية ؟

ج : لكونها مركبات مشبعة جميع اواصرها مفردة وقوية وتحتاج الى طاقة كبيرة لكسرها فهي لا تتفاعل في الظروف الاعتيادية مع الحوامض المركزة ولا مع القواعد القوية ولا مع العوامل المؤكسدة .

س28 : ماهي نواتج الاحتراق للالكانات ، ثم اكتب المعادلة العامة للاحتراق ؟

ج : عند حرق الالكانات في الهواء حرقاً تاماً تعطي دائماً لهباً ازرقاً غير داخن وتتحول الى ثنائي اوكسيد الكاربون وبخار الماء ويتحرر مقدار كبير من الطاقة ، لذلك تستخدم كوقود ، ويمكن كتابة المعادلة العامة لاحتراق الالكانات كما يأتي:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O + Energy$$

س29 : ماهي نواتج الاحتراق لمركب البروبان C_3H_8 ، مع كتابة معادلة الاحتراق ؟

ج : نواتج الاحتراق هي ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء مع تحرير كمية كبيرة من الطاقة وحسب المعادلة :

$$C_3H_8 + 5\,O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O + Energy$$

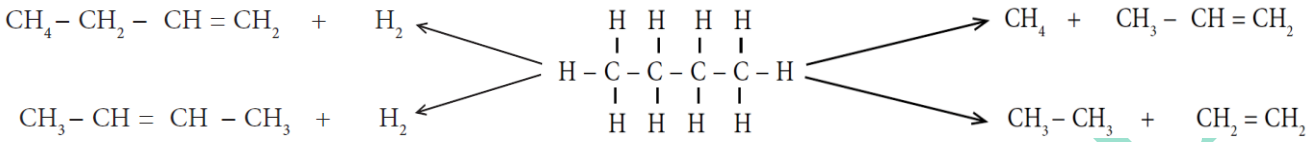
Kasim alnasiry

س30 : عرف التفكك (التكسير) الحراري ؟

ج : عملية تتحول فيها الالكانات بتأثير الحرارة وبمعزل عن الهواء الى مركبات مشبعة وغير مشبعة وذلك بفصم السلسلة الكاربونية (انشطار الاصرة C—C) او بفقدان جزيئات الهيدروجين (انشطار الاصرة C—H) ، أي انها تعطي احتمالين من النواتج ، ولها اهمية كبيرة في عملية تصفية النفط وفصله الى مكوناته .

س31 : ماهي نواتج التفكك (التكسير) الحراري لمركب البيوتان C_4H_{10} ، عبر عن ذلك بالمعادلات الكيميائية ؟

ج : هناك احتمالين لتكون النواتج : الاول (انشطار الاصرة C—C) حيث يتكون الكان + الكين ،
والثاني (انشطار الاصرة C—H) حيث يتكون هيدروجين + الكين :

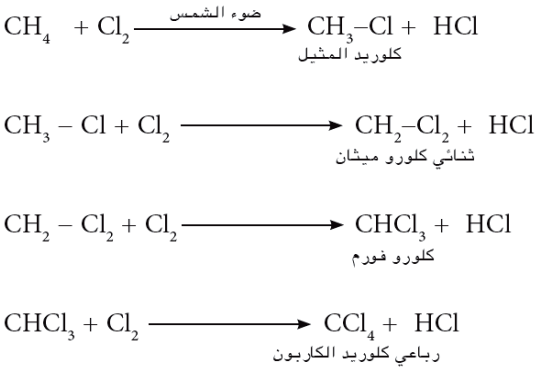


س32 : ماهي نواتج التفكك (التكسير) الحراري لمركب البروبان C_3H_8 ، عبر عن ذلك بالمعادلات الكيميائية ؟

ج : واجب بيتي .

س33 : مالمقصود بتفاعلات التعويض (الأستبدال) للالكانات ، مع ذكر مثال على ذلك ؟

ج : هو عملية استبدال ذرة الهيدروجين في الألكان بذرة اخرى كالهالوجين Br_2 , Cl_2 فمثلاً عند تفاعل الميثان مع الكلور بوجود ضوء الشمس (الاشعة فوق البنفسجية) .
وأن التفاعل لا يتوقف إلا بعد استبدال جميع ذرات الهيدروجين في الميثان بذرات الكلور ، ويمكن ايقاف هذا التفاعل باضافة بعض المواد.



تحضير الألكانات في المختبر:

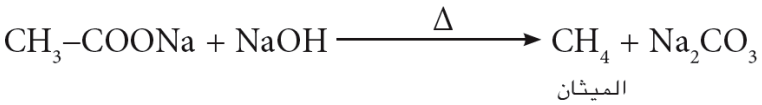
اولاً : من ملح الصوديوم للحامض الكاربوكسيلي R- COONa :

س34 : كيف يمكن تحضير الالكان من ملح الصوديوم للحامض الكاربوكسيلي ؟

ج : يتم ذلك بتسخين ملح الصوديوم للحامض الكاربوكسيلي R- COONa مع هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ او هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ حيث نحصل على الكان له عدد ذرات كاربون اقل من عدد ذرات الكاربون الموجودة في الحامض الكاربوكسيلي بواحدة .

س35 : كيف يمكن تحضير الميثان من ملح الصوديوم للحامض الكاربوكسيلي ، عزز الاجابة بمعادلة كيميائية ؟

ج : يتم ذلك بتسخين خلات الصوديوم مع هيدروكسيد الصوديوم وحسب المعادلة التالية :



Kasim alnasiry

س 36 : كيف يمكن تحضير الايثان من ملح الصوديوم للحامض الكاربوكسيلي ، عزز الاجابة بمعادلة كيميائية ؟

ج : يتم ذلك بتسخين بروبانوات الصوديوم مع هيدروكسيد الباريوم وحسب المعادلة التالية :

$$2CH_3CH_2COONa + Ba(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} 2CH_3CH_3 + BaCO_3 + Na_2CO_3$$

بروبانوات الصوديوم — ايثان

س 37 : كيف يمكن تحضير البيوتان من ملح الصوديوم للحامض الكاربوكسيلي ، عزز الاجابة بمعادلة كيميائية ؟

ج : واجب بيتي .

ثانياً: من كاشف كرينيارد R- MgX :

س38 : عرف كاشف كرينيارد ، وكيف يمكن تحضيرة ؟

ج : هو عبارة عن مركب هاليد المغنيسيوم الالكيلي R- MgX ، ويحضر من من معاملة هاليد الالكيل مع فلز المغنيسيوم في مذيب الايثر الجاف حسب المعادلة العامة الاتية:

$$R - X + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} RMgX$$

هاليد الالكيل — كاشف كرينيارد

س39 : كيف يمكن تحضير كاشف كرينيارد من يوديد المثيل CH_3I ، معززا الاجابة بمعادلة كيميائية ؟

ج : يمكن ذلك بمعاملة يوديد المثيل مع فلز المغنيسيوم في مذيب الايثر الجاف حسب المعادلة العامة الاتية:

$$CH_3 - I + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3MgI$$

يوديد المثيل — يوديد المغنيسيوم المثيلي

س40 : كيف يمكن تحضير كاشف كرينيارد من كلوريد الاثيل CH_3CH_2Cl ، معززا الاجابة بمعادلة كيميائية ؟

ج : واجب بيتي .

س41 : ماهي الطرق الممكنة لتحضير الالكان من كاشف كرينيارد ؟

ج : يمكن تحضير الالكان من كاشف كرينيارد بطريقتين :

① من التحلل المائي لكاشف كرينيارد : حيث يحتوي الالكان الناتج على نفس عدد ذرات الكربون الموجودة في الكاشف

$$RMgX + H{-}OH \longrightarrow R - H + Mg(OH)X$$

الكان

② من تفاعل كاشف كرينيارد مع هاليد الكيل : حيث يحتوي الالكان الناتج على عدد ذرات كاربون مساوية الى مجموع ما موجود في الكاشف + عدد ذرات الكاربون الموجودة في هاليد الالكيل .

$$RMgX + R - X \longrightarrow R - R + MgX_2$$

الكان

س42 : مبتدأً بمركب كلوريد المثيل CH_3Cl وماتحتاج اليه كيف يمكن تحضير : أ) غاز الميثان CH_4 ، ب) غاز الايثان C_2H_6 معززا الاجابة بمعادلة كيميائية ؟

ج : أ) اولاً نحضر كاشف كرينيارد :

$$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{الايثر الجاف}} CH_3MgCl$$

Kasim Alnasiry

ثانياً نحلل الكاشف مائياً :

$$CH_3MgCl + H_2O \rightarrow CH_4 + Mg(OH)Cl$$

ب)) اولاً نحضر كاشف كرينيارد :

$$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{الايثر الجاف}} CH_3MgCl$$

ثانياً نفاعل الكاشف مع هاليد الكيل مناسب وهو CH_3Cl :

$$CH_3MgCl + CH_3Cl \rightarrow CH_3CH_3 + MgCl_2$$

س43 : مبتدأ بمركب بروميد المثيل CH_3Br وماتحتاج اليه كيف يمكن تحضير : أ) غاز البروبان C_3H_8 ، ب) غاز البيوتان C_4H_{10} معززا الاجابة بمعادلة كيميائية ؟

ج : أ) اولاً نحضر كاشف كرينيارد :

$$CH_3Br + Mg \xrightarrow{\text{الايثر الجاف}} CH_3MgBr$$

ثانياً نفاعل الكاشف مع هاليد الكيل مناسب وهو C_2H_5Br :

$$CH_3MgBr + C_2H_5Br \rightarrow C_3H_8 + MgBr_2$$

ب)) اولاً نحضر كاشف كرينيارد :

$$CH_3Br + Mg \xrightarrow{\text{الايثر الجاف}} CH_3MgBr$$

ثانياً نفاعل الكاشف مع هاليد الكيل مناسب وهو C_3H_7Br :

$$CH_3MgBr + C_3H_7Br \rightarrow C_4H_{10} + MgBr_2$$

س44 : مبتدأ بكلوريد الاثيل وماتحتاج اليه كيف يمكن تحضير مركب 2 – مثيل بيوتان ، معززا الاجابة بمعادلة كيميائية ؟

ج : اولاً نحضر كاشف كرينيارد :

$$CH_3CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{الايثر الجاف}} CH_3CH_2MgCl$$

ثانياً بما ان المركب المطلوب هو الكان متفرع لذلك يجب نفاعل الكاشف مع هاليد الكيل متفرع مناسب :

$$CH_3CH_2MgCl + \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH_3CH_2}Cl \rightarrow \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH_3CH_2CH_2CH_3} + MgCl_2$$

2 – مثيل بيوتان

س45 : ماهي كل الطرق المحتملة لتحضير غاز البيوتان C_4H_{10} ، الاجابة بمعادلات كيميائية فقط ؟

ج : واجب بيتي .

Kasim alnasiry

الألكينات أو الاوليفينات Alkenes :

س46 : ماهي الالكينات ؟

ج : وهي هيدروكاربونات غير مشبعة تعتبر ثاني متسلسلة متشاكلة تحتوي افرادها على عدد اقل من ذرات الهيدروجين (مقارنةً بالالكانات) . تحتوي على آصرة مزدوجة قانونها العام C_nH_{2n} وهي نوعين : متناظرة $R-CH=CH-R$ وغير متناظرة $R-CH=CH_2$.

نظام التسمية العام (ايوباك) IUPAC :

س47 : كيف يتم تسمية الالكينات حسب نظام التسمية العام (ايوباك) ؟

ج : يتم تسمية الالكين حسب الخطوات الاتية :

1 - نختار اطول سلسلة كاربونية مستمرة من ونبدأ بترقيم ذرات الكاربون من الطرف القريب للاصرة المزدوجة (بحيث تعطى اقل الارقام دائماً) ويعطى لها اسم الالكان المقابل لعدد ذرات الكربون ويستبدل المقطع (آن) بالمقطع (ين) .

2 – تعين المجاميع المعوضة (المرتبطة بالسلسلة الكربونية) وترقم بارقام ذرات الكربون المرتبطة بها .

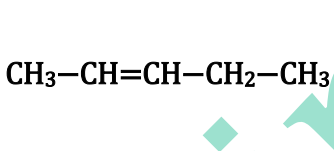
3 – في حالة وجود اكثر من مجموعة معوضة (مختلفة) تسمى حسب الابجدية الانكليزية

4 – في حالة وجود اكثر من مجموعة معوضة (متشابهه) تستخدم المقاطع : ثنائي ، ثلاثي ، رباعي .

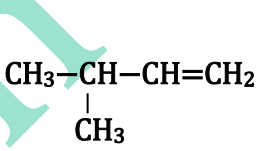
5 – تستخدم الفاصلة (،) بين الارقام والشارحة (-) بين الرقم والحرف

س48 : سمي المركبات الاتية حسب نظام التسمية العام (ايوباك) ؟

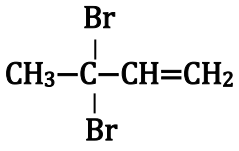
ج :



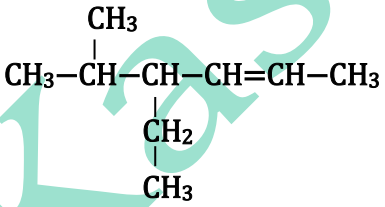
2 بنتين



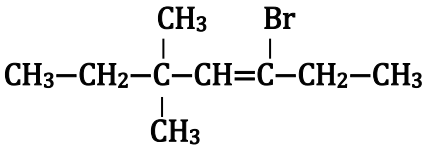
3– مثيل – 1 بيوتين



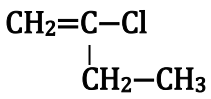
3,3 ثنائي برومو – 1 بيوتين



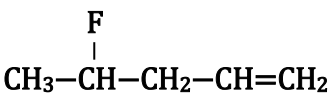
4 اثيل 5 مثيل – 2 هكسين



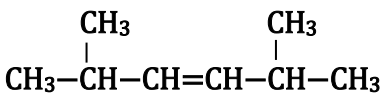
3 – برومو 5،5 ثنائي مثيل – 3 هبتين



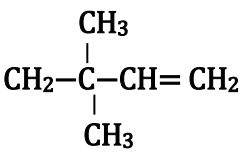
2 كلورو 1 بيوتين



4 فلورو 1 بنتين



5،2 ثنائي مثيل 3 هكسين



3،3 ثنائي مثيل 1 بروبين

Kasim almasiry

س49 : ماهي الاسماء النظامية والشائعة للالكينات الاربعة الاولى مع ذكر الصيغة الجزيئية لكل منها ؟

ج :

عدد ذرات C	الاسم النظامي	الاسم الشائع	الصيغة الجزيئية
2	ايثين	اثلين	C_2H_4
3	بروبين	بروبلين	C_3H_6
4	بيوتين	بيوتلين	C_4H_8
5	بنتين	بنتلين	C_5H_{10}

الجناس الهندسي :

س50 : عرف الجناس الهندسي ؟

ج : هي ظاهرة اختلاف الشكل الهندسي لبعض الالكينات التي لها نفس الصيغة الجزيئية ، ناتجة عن صعوبة الدوران او البرم حول الاصرة المزدوجة بسبب اختلاف نوع وترتيب المجاميع حول كل من ذرتي كاربون الاصرة المزدوجة مما يؤدي الى اختلاف الخواص ، وهذه الظاهرة تمثل بالاشكال الهندسية (سس) cis ، و (ترانس) trans

س51 : ماهي الشروط التي يجب توفرها لحصول الجناس الهندسي ؟

ج : 1 - ان يكون موقع الاصرة المزدوجة وسطية لا طرفية ، 2 - عدم وجود تفرع على ذرتي كاربون الاصرة المزدوجة،

س52 : اكتب متجانسات الالكين C_4H_8 وحدد ايهما يعطي متجانسات هندسية ؟

ج :

(A)

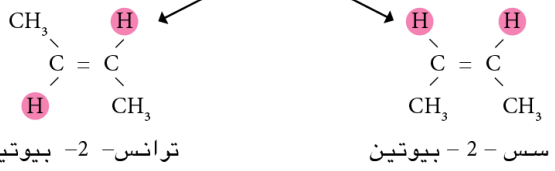
$CH_3 - CH_2 - CH = Cl$

1 – بيوتين

(B)

$CH_3 - CH = CH - CH_3$

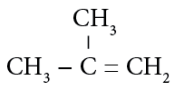
2 – بيوتين



ترانس – 2 – بيوتين

سس – 2 – بيوتين

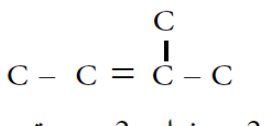
(C)



مثيل بروبين

س53 : اكتب متجانسات الالكين C_5H_{10} وحدد ايهما يعطي متجانسات هندسية ؟

ج :



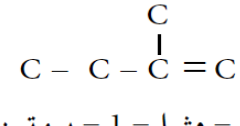
2 – مثيل – 2 – بيوتين

$C - C - C - C = C$

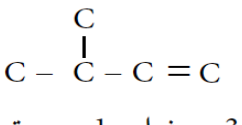
1 – بنتين

$C - C - C = C - C$ يعطي متجانسات هندسية

2 – بنتين



2 – مثيل – 1 – بيوتين



3 – مثيل – 1 – بيوتين

Kasi alnasiry

الخواص الفيزيائية للألكينات :

س54 : ماهي اهم الخواص الفيزيائية للالكينات ؟

ج : 1 - الأفراد الثلاث الأولى منها غازات والبقية سوائل . 2 - تزداد درجة غليانها بزيادة الكتلة المولية لها .
3 - لا تذوب في الماء لكنها تذوب في المذيبات العضوية .

س55 : عرف مايلي : كاشف باحث عن الالكترونات (الالكتروفيل) ، كاشف باحث عن النواة (النيوكليوفيل) ؟

ج : كاشف باحث عن الالكترونات (الالكتروفيل) :

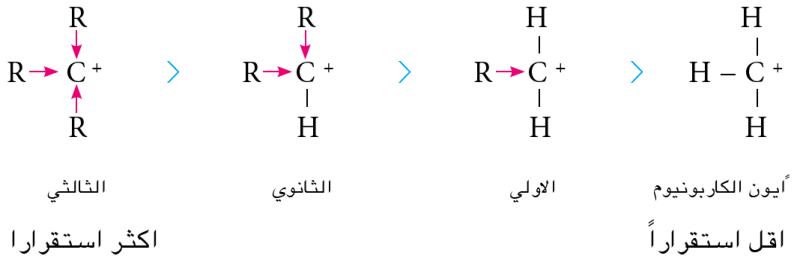
هي الدقائق(ذرات، أو جزيئات أو آيونات) التي تستطيع استيعاب زوج واحد من الالكترونات اي انها تمتلك اوربيتال فارغ (حامض لويس) مثل : ايون الهيدروجين H^+ ، ايون الكاربونيوم $\equiv C^+$ ، BF_3 ، مجموعة الكاربونيل ، $AlCl_3$

كاشف باحث عن النواة (النيوكليوفيل) :

هي الدقائق(ذرات أو جزيئات أو آيونات)التي تستطيع ان تهب زوج من الالكترونات والمشاركة فيها (قاعدة لويس) مثل : ايون الهيدريد H^- ، الهاليد X^- ، OH^- ، ايون الكاربانيون $\equiv C^-$ ، NH_3 ، الاصرة المزدوجة = ، الاصرة الثلاثية ≡

س56 : لماذ يعتبر ايون الكاربونيوم الثالثي اكثر استقراراً من الثانوي وهذا اكثر استقراراً من الاولي ؟

ج : وذلك بسبب زيادة عدد المجاميع الواهبة للالكترونات المرتبطة بذرة الكاربون الموجبة .



الخواص الكيميائية للألكينات :

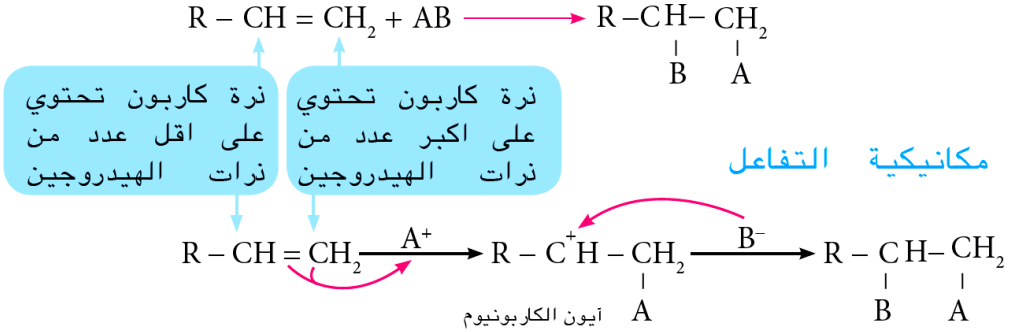
س57 : ماهي المجموعة الفعالة في الالكينات المسؤولة عن تفاعلاتها الكيميائية ؟

ج : تعتبر الآصرة المزدوجة هي المجموعة الفعالة التي تعزى اليها التفاعلات الكيميائية للالكينات حيث تميل الالكينات لأشباع الآصرة المزدوجة للوصول الى حالة اكثر استقراراً ، وذلك باضافة ذرتين او مجموعتين الى ذرتي كاربون الآصرة المزدوجة .

اولاً : تفاعلات الاضافة:

س58 : عرف قاعدة ماركوفنيكوف (Markovnikovs rule) ؟

ج : تنص هذه القاعدةعلى انه : ((يضاف الايون الموجب اولاً الى ذرة الكاربون المرتبطة بالآصرة المزدوجة والحاوية على اكبر عدد من ذرات الهيدروجين لتكون آيون كاربونيوم اكثر استقراراً ثم يضاف الآيون السالب الى ذرة الكاربون الاخرى))



① اضافة جزيء الهيدروجين (الهدرجة):

حيث يضاف الهيدروجين بوجود عامل مساعد كالبلاتين أوالبلاديوم والنيكل وبوجود الحرارة والضغط ، وهي طريقة صناعية لتحضير الالكانات وهدرجة الزيوت النباتية .

س59 : ماهو ناتج اضافة الهيدروجين الى البروبين ، موضحا ميكانيكية التفاعل والعامل المساعد المستخدم ؟

ج :

$$H_2 \xrightarrow{Pt} H^+ + H^-$$

$$\underset{\text{بروبين}}{CH_3-CH=CH_2} \xrightarrow{H^+} \underset{\text{ايون الكاربونيوم}}{CH_3-\overset{+}{C}H-CH_3} \xrightarrow{H^-} \underset{\text{بروبان}}{CH_3-CH_2-CH_3}$$

② اضافة الهالوجينات (الهلجنة):

عند اضافة محلول البروم (احمر اللون)المذاب في رابع كلوريد الكاربون الى الآصرة المزدوجة نلاحظ اختفاء اللون الاحمر دلالة على تفاعل البروم مع الآصرة المزدوجة وتكوين مركب ثنائي الهاليد وتعتبر هذه العملية طريقة للكشف عن الآصرة المزدوجة.او للتمييز بين الالكان والالكين ، حيث ان الالكان لايتفاعل ولايتغير لون البروم الاحمر .

س60 : كيف يمكن التمييز بين الايثان والايثين (الاثلين) ، معززاً الاجابة بمعادلة كيميائية ؟

ج : يمكن ذلك باضافة محلول البروم (احمر اللون)المذاب في رابع كلوريد الكاربون الى كلاهما ، فالمركب الذي يختفي فيه اللون الاحمر للبروم سيكون هو الاثلين :

$$\underset{\text{اثيلين (عديم اللون)}}{CH_2=CH_2} + \underset{\text{بروم (احمر اللون)}}{Br_2} \xrightarrow{CCl_4} \underset{\text{1،2 – ثنائي برومو ايثان (عديم اللون)}}{Br-CH_2-CH_2-Br}$$

③ اضافة هاليد هيدروجين (HX):

حيث تتم الاضافة ايضاً حسب قاعدة ماركوفنيكوف ، والمركب الناتج هو مشتق احادي الهاليد .

س61 : ماهو ناتج اضافة بروميد الهيدروجين HBr الى مركب 2-مثيل-1-بروبين ؟

ج :

$$\underset{\text{2 – مثيل – 1 – بروبين}}{CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH_2} + HBr \xrightarrow{Br^-} \underset{\text{2 – برومو – 2 – مثيل بروبان}}{CH_3-\overset{Br}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_3}$$

س62 : ان تفاعل بروميد الهيدروجين HBr مع البروبين يعطي 2-برومو بروبان وليس 1- برومو بروبان ، علل سبب ذلك ؟

ج : لان الاضافة تتم وفق قاعدة ماركوفنيكوف وكمايلي :

$$CH_3-CH=CH_2 + H^+Br^- \longrightarrow CH_3-\overset{H}{\overset{|}{\underset{Br}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$$

Kasim Alnasiry

④ اضافة حامض الكبريتيك H_2SO_4 وتحليل الناتج مائياً:

عند اضافة حامض الكبريتيك المركز H_2SO_4 الى الالكين ثم تحليل الناتج مائياً يتكون الكحول المقابل وتتم الاضافة ايضاً وفق قاعدة ماركوفنيكوف ، يستعمل هذا التفاعل في الصناعة النفطية لفصل الالكينات عن الالكانات وتعتبر طريقة تجارية لتحضير الكحولات .

س63 : عبر بمعادلة كيميائية عن اضافة حامض الكبريتيك المركز الى الاثلين ثم تحليل الناتج مائيا ؟

ج :

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} \underset{\text{كحول الاثيل}}{CH_3 - CH_2 - OH}$$

⑤ البلمرة Polymerization :

س64 : عرف البلمرة ؟

ج : وهو نوع من تفاعلات الاضافة للالكينات حيث تتضاعف جزيئات الالكين المنفردة (مونمر) بالاتحاد مع بعضها بوجود عامل مساعد مثل حامض الكبريتيك لتكوين جزيء واحد مشبع ذا كتلة مولية كبيرة تدعى بوليمر Polymer مثل :

$$n\,(CH_2 = CH_2) \xrightarrow{H_2SO_4} \underset{\text{بولي اثيلين}}{[-CH_2-CH_2(CH_2-CH_2)_nCH_2-CH_2-]_x}$$

ثانياً : الاحتراق :

س65 : ماهي نواتج احتراق الالكينات مع كتابة المعادلة ؟

ج : تحترق الالكينات في الهواء بلهب داخن لان نسبة الكاربون في الالكين اكبر مما في الالكان مكونه غاز ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء ومحررة طاقة ، ويمكن اعتبارها طريقة اخرى للتمييز بين الالكان والالكين ، حيث ان الالكان يحترق بلهب ازرق غير داخن . فمثلاً احتراق الاثلين :

$$CH_2 = CH_2 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

ثالثاً : الاكسدة :

هي عملية تفاعل محلول برمنكنات البوتاسيوم (بنفسجي اللون) مع الاصرة المزدوجة للالكين مسببةً اختفاء اللون البنفسجي للبرمنكنات ، وتستخدم هذه الطريقة للتمييز بين الالكانات والالكينات ، حيث ان الالكان لايتفاعل مع محلول البرمنكنات.

س66 : كيف تتم اكسدة الالكينات ، وماهي نواتج الاكسدة ، معززا الاجابة بالمعادلات الكيميائية ؟

ج : عند مزج محلول مائي مخفف بارد لبرمنكنات البوتاسيوم $KMnO_4$ البنفسجي اللون مع الالكينات يختفي اللون البنفسجي بسرعة نتيجة لأكسدة الآصرة المزدوجة جزئياً الى مشتق ثنائي الهيدروكسيل (الاثلين كلايكول) ويظهر راسب بني هو ثنائي أوكسيد المنغنيز:

$$\underset{\text{محلول بنفسجي}}{3CH_2 = CH_2} + 2KMnO_4 + 4H_2O \longrightarrow \underset{\begin{matrix}|\\OH\end{matrix}\quad\begin{matrix}|\\OH\end{matrix}}{3CH_2 - CH_2} + 2KOH + \underset{\text{بني غامق}}{2MnO_2}$$

Kasim al-asiry

اما اذا استعمل محلول برمنكنات البوتاسيوم المركز الساخن فيتأكسد الاثيلين بشكل تام كما في المعادلة الاتية :

$$CH_2 = CH_2 + 4KMnO_4 \longrightarrow 2CO_2 + 4KOH + 4MnO_2$$

س67 : ماهي الطرق الممكنة للتمييز بين الالكين والالكان ؟

ج : 1 – باستخدام ماء البروم الاحمر ، 2 – باستخدام الاحتراق ، 3 – باستخدام برمنكنات البوتاسيوم .
(راجع الفصل)

تحضير الالكينات في المختبر :

① سحب جزيئة ماء من الكحول :

يتم ذلك باستعمال حامض الكبريتيك المركز مع الكحول وتسخينهما الى درجة حرارة 165 °C حيث يتحرر ا لالكين المقابل .

س68 : كيف يمكنك تحضير الاثلين من كحول مناسب وماتحتاج اليه ؟

ج :

$$\underset{\text{كحول الاثيل}}{CH_3 - CH_2 - O - H} \xrightarrow[165\,^\circ C]{H_2SO_4} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

س69 : كيف يمكنك تحضير البروبين من كحول مناسب وماتحتاج اليه ؟

ج :

$$\underset{\text{كحول البروبيل}}{CH_3CH_2CH_2OH} \xrightarrow[165\,^\circ C]{H_2SO_4} CH_3CH{=}CH_2 + H_2O$$

س70 : كيف يمكنك تحضير البيوتين من كحول مناسب وماتحتاج اليه ؟

ج : واجب بيتي .

② سحب جزيئة HX من هاليد الألكيل:

يتم ذلك بتسخين هاليد الالكيل R - X مع قاعدة قوية مثل هيدروكسيد البوتاسيوم KOH المذاب في كحول (كعامل مساعد) حيث يتحرر الالكين بسهولة.

س71 : كيف يمكنك تحضير البروبين من هاليد الكيل مناسب وماتحتاج اليه ؟

ج :

$$\underset{\begin{array}{c}|\\Cl\end{array}}{CH_3 - CH - CH_3} + KOH \xrightarrow[\Delta]{\text{كحولي}} \underset{\text{بروبين}}{CH_3 - CH{=}CH_2} + KCl + H_2O$$

س72 : كيف يمكنك تحضير البيوتين من هاليد الكيل مناسب وماتحتاج اليه ؟

ج :

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\begin{array}{c}|\\CI\end{array}}{CH_2} + KOH \longrightarrow CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 + KCI + H_2O$$

الكحول

Kasim al-nasiry

الالكاينات (الاستيلينات) Alkynes :

س73 : ماهي الالكاينات ؟

ج : وهي هيدروكاربونات غير مشبعة تعتبر ثالث متسلسلة متشاكلة تحتوي افرادها على عدد اقل من ذرات الهيدروجين مقارنةً بالالكينات تحتوي على آصرة ثلاثية ، قانونها العام C_nH_{2n-2} ، صيغتها العامة R—C≡C—R ، أو R—C≡C—H فيها مجموعتين فعالتين هما الاصرة الثلاثية (اقل فعالية من المزدوجة) ، وكذلك ذرة الهيدروجين الطرفية .

نظام التسمية العام (ايوباك) IUPAC :

س74 : كيف يتم تسمية الالكينات حسب نظام التسمية العام (ايوباك) ؟

ج : يتم تسمية الالكان حسب الخطوات الاتية :

1 - نختار اطول سلسلة كاربونية مستمرة من ونبدأ بترقيم ذرات الكاربون من الطرف القريب للاصرة الثلاثية بحيث تعطى اقل الارقام دائماً) ويعطى لها اسم الالكان المقابل لعدد ذرات الكربون ويستبدل المقطع (آن) بالمقطع (آين) .

2 – تعين المجاميع المعوضة (المرتبطة بالسلسلة الكربونية) وترقم بارقام ذرات الكربون المرتبطة بها .

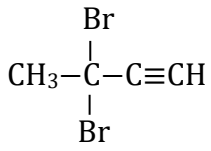
3 – في حالة وجود اكثر من مجموعة معوضة (مختلفة) تسمى حسب الابجدية الانكليزية

4 – في حالة وجود اكثر من مجموعة معوضة (متشابهه) تستخدم المقاطع : ثنائي ، ثلاثي ، رباعي .

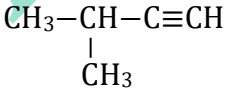
5 – تستخدم الفاصلة (،) بين الارقام والشارحة (-) بين الرقم والحرف

س75 : سمي المركبات الاتية حسب نظام التسمية العام (ايوباك) ؟

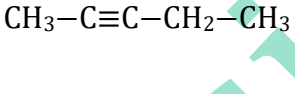
ج :



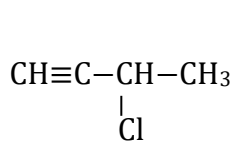
3,3 ثنائي برومو – 1 بيوتاين



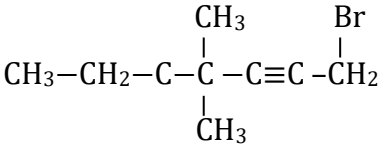
3– مثيل – 1 بيوتاين



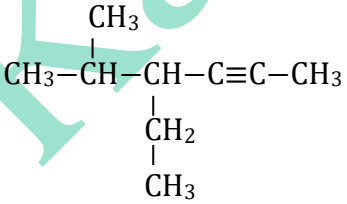
2 – بنتاين



3 كلورو 1 بيوتاين



1 – برومو 4،4 ثنائي مثيل – 2 هبتاين



4 اثيل 5 مثيل – 2 هكساين

Kasim almasiry

الخواص الفيزيائية للألكاينات :

س76 : ماهي اهم الخواص الفيزيائية للالكاينات ؟

ج : 1 - تزداد درجة غليانها بزيادة الكتلة المولية، والافراد الاربعة الاولى غازات والبقية سوائل.

2 - قليلة الذوبان في الماء والمذيبات القطبية ولكنها تذوب في المذيبات العضوية

الخواص الكيميائية للألكاينات :

اولاً : تفاعلات الاضافة:

① اضافة الهيدروجين (الهدرجة):

حيث يضاف الهيدروجين بوجود عامل مساعد كالبلاتين أوالبلاديوم والنيكل وبوجود الحرارة والضغط ،وتتم العملية على مرحلتين الاولى يتكون فيها الالكين والثانية يتحول الالكين الى الالكان . وهي طريقة صناعية لتحضير الالكانات وهدرجة الزيوت النباتية .

$$CH_3-C\equiv C-H \xrightarrow[H_2]{Ni} CH_3-CH=CH_2 \xrightarrow[H_2]{Ni} CH_3-CH_2-CH_3$$

بروباين — بروبين — بروبان

② اضافة جزيء هاليد الهيدروجين (HX):

حيث تتم الاضافة ايضاً حسب قاعدة ماركوفنيكوف ،ولكن على مرحلتين والمركب الناتج هو مشتق ثنائي الهاليد :

$$CH_3-C\equiv C-H + HBr \longrightarrow CH_3-\overset{Br}{\overset{|}{C}}=CH_2 \xrightarrow{HBr} CH_3-\overset{Br}{\overset{|}{\underset{Br}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$$

2 – برومو بروبين — 2،2 –ثنائي بروموبروبان

س77 : ماهو ناتج اضافة : 1 - الهيدروجين ، 2 – بروميد الهيدروجين HBr الى البروباين ، الاجابة بالمعادلات الكيميائية فقط ؟

ج : واجب بيتي .

③ اضافة الهالوجين (الهلجنة):

حيث تتم الاضافة بسهولة ، ولكن على مرحلتين والمركب الناتج هو مشتق رباعي الهاليد :

$$CH_3-C\equiv C-H + Br_2 \longrightarrow CH_3-\overset{Br}{\overset{|}{C}}=\overset{Br}{\overset{|}{C}}-H \xrightarrow{Br_2} CH_3-\overset{Br}{\overset{|}{\underset{Br}{\underset{|}{C}}}}-\overset{Br}{\overset{|}{\underset{Br}{\underset{|}{C}}}}-H$$

بروباين — 2،1 – ثنائي بروموبروبين — 1،1،2،2 – رباعي بروموبروبان

ثانياً: تفاعلات الازاحة وتكوين الاستيليدات:

وهي تفاعلات استبدال ذرة الهيدروجين الحامضية (ذرة الهيدروجين المتصلة بذرة كاربون الآصرة الثلاثية) مع فلز الصوديوم لتكوين ملح استليد الصوديوم الاحادي أو الثنائي ، الذي يمكن ان يتحلل مائيا ليحرر الالكاين المقابل :

$$H-C\equiv C-H + Na \longrightarrow H-C\equiv \bar{C}\ Na^+ + \frac{1}{2}H_2$$

$$H-C\equiv C-H + 2Na \longrightarrow Na^+\bar{C}\equiv \bar{C}\ Na^+ + H_2$$

التمييز بين الالكاين الحامضي والالكاين الغير حامضي :

س78 : ماالمقصود بالالكاين الحامضي والالكاين الغير حامضي ؟

ج : الالكاين الحامضي : هو الالكاين الذي يحتوي على ذرة هيدروجين طرفية قابلة للاستبدال مرتبطة بذرة كاربون الاصرة الثلاثية صيغتة العامة $R—C\equiv C—H$ مثل 1 – بيوتاين . اما الالكاين الغير حامضي فلا يحتوي على هيدروجين طرفية صيغتة العامة $R—C\equiv C—R$ ، مثل 2- بيوتاين .

س79 : كيف يمكن التمييز بين الالكاين الحامضي (1 – بيوتاين) والالكاين الغير حامضي (2 – بيوتاين) ؟

ج : يمكن التمييز بينهما بأستخدام كاشف تولن وهو هيدروكسيد الفضة الامونياكي $Ag(NH_3)_2OH$ حيث يتفاعل كاشف تولن 1- بيوتاين ويعطي راسب ابيض من استليد الفضة في حين لا يتفاعل مع 2- بيوتاين لانه لا يحتوي على ذرة هيدروجين حامضية فعالة وحسب المعادلة :

$$CH_3-CH_2-C\equiv C-H + Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow CH_3-CH_2C\equiv C^-Ag^+\downarrow + 2NH_3 + H_2O$$

1 – بيوتاين — كاشف تولن — راسب ابيض

تحضير الالكاينات :

أ) تحضير غاز الاستيلين صناعيا ومختبرياً:

① من التحلل المائي لكاربيد الكالسيوم كما في المعادلة :

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow H-C\equiv C-H + Ca(OH)_2$$

كاربيد الكالسيوم — غاز الاستيلين (الايثاين)

② من التسخين الشديد لغاز الميثان بمعزل عن الهواء كما في المعادلة :

$$2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} H-C\equiv C-H + 3H_2$$

ب) تحضير الالكاينات ذات الكتلة المولية العالية:

تحضر على مرحلتين حيث يتم تحويل غاز الاستيلين الى استيليد الصوديوم بمفاعلته مع فلز الصوديوم ومن ثم بتفاعل استيليد الصوديوم مع هاليد الكيل مناسب .

س80 : مبتدأً بالاستيلين وماتحتاج اليه من هاليد الكيل مناسب كيف يمكن تحضير : أ) 1 – بيوتاين ، ب) 2 – بيوتاين ؟

ج : أ)

$$CH\equiv CH + Na \longrightarrow CH\equiv C^-Na^+ + \frac{1}{2}H_2$$

استيلين — استيليد الصوديوم

$$CH\equiv C^-Na^+ + I-CH_2-CH_3 \longrightarrow CH\equiv C-CH_2-CH_3 + NaI$$

يوديد الاثيل — 1 – بيوتاين

Kasim alnasiry

ب)

$$H-C\equiv C-H \;+\; 2Na \longrightarrow Na^{+}\,C^{-}\equiv C^{-}\,Na^{+} \;+\; H_2$$

استيلين

$$Na^{+}\,C^{-}\equiv C^{-}\,Na^{+} \;+\; 2CH_3-I \longrightarrow CH_3-C\equiv C-CH_3 \;+\; 2NaI$$

2 – بيوتاين

س81 : ابتداء من كاربيد الكالسيوم وما تحتاج اليه كيف يمكنك تحضير : أ) البروباين ب) 2- بيوتاين وكيف تميز بينهما عمليا ؟

ج : أ)

$$CaC_2 + H_2O \longrightarrow H-C\equiv C-H \xrightarrow{Na} H-C\equiv C^{-}Na^{+} \xrightarrow{CH_3-I} H-C\equiv C-CH_3$$

بروباين

ب)

$$CaC_2 + H_2O \longrightarrow H-C\equiv C-H \xrightarrow{2\,Na} Na^{+}\,C\equiv C^{-}\,Na^{+} \xrightarrow{2\,CH_3-I} CH_3-C\equiv C-CH_3$$

2- بيوتاين

☺ مع أمنياتي لجميع طلبتي بالتوفيق والنجاح الباهر ☺

Kasim alriasiry

Kasim almasiry

الفصل الخامس : الكيمياء النووية

س1 : كيف نشأ الكون ؟

ج : يعتقد ان الكون الذي نعيش فيه تكون نتيجة ما يسمى بالانفجار العظيم (Big Bang) نتج عنه حرارة تقدر ببلايين الدرجات السليليزية ، وكمية كبيرة من الطاقة ، واعداد هائلة من الجسيمات الدقيقة (البروتونات والنيوترونات والالكترونات) والتي تكونت منها العناصر المختلفة فيما بعد . وكانت المادة تأخذ شكل البلازما وهوما يمثل الحالة الرابعة للمادة التي هي بحر من النوى الموجبة والالكترونات السالبة .

النواة Nucleus :

س2 : اشرح التركيب الذري للعناصر وبين محتويات النواة فيها ؟

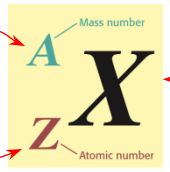
ج : تتكون جميع العناصر من جسيمات صغيرة تدعى الذرات Atoms وهذه بدورها تتألف من جسيمات اساسية تتمثل بالنواة Nucleus تتمركز فيه معظم كتلة الذرة وتكون اكبر بكثير من كتلة الالكترونات e^- التي هي جسيمات صغيرة تدور حول النواة بسرعة كبيرة وتحمل شحنة سالبة .

تتألف النواة من البروتونات وهي جسيمات موجبة الشحنة يرمز لها P^+ تكون سبب الشحنة الموجبة للنواة ، وكذلك النيوترونات وهي جسيمات متعادلة الشحنة ويرمز لها n° ، ويطلق على هذين الجسيمين معاً بالنويات . ويمثل مجموع عدد البروتونات + النيوترونات بعدد الكتلة Mass number ويرمز له بالرمز A ، ويدعى عدد البروتونات في النواة بالعدد الذري Atomic number ويرمز له بالرمز Z وهو يساوي ايضا عدد الالكترونات في الذرة المتعادلة الشحنة والذي يحدد ترتيب العنصر في الجدول الدوري .يمكن التعبير عن أي عنصر بدلالة رمزه وعدده الذري وعدد الكتلة كمايلي :

$Z = P^+ = e^-$

$A = P^+ + n^\circ$

$A - Z = n^\circ$



عدد الكتلة

العدد الذري

رمز العنصر

س3 : ادرس رموز العناصر الآتية ، ثم اجب عن الاسئلة التي تليها : $^{23}_{11}Na$ ، $^{12}_{6}C$ ، $^{31}_{15}P$

جد العدد الذري وعدد الكتلة ، ثم جد عدد الالكترونات وعدد البروتونات وعدد النيوترات لكل عنصر ؟

ج :

العنصر	Z	A	e^-	P^+	n°
Na	11	23	$e^- = Z = 11$	$P^+ = Z = 11$	$n^\circ = A - Z = 12$
C	6	12	$e^- = Z = 6$	$P^+ = Z = 6$	$n^\circ = A - Z = 6$
P	15	31	$e^- = Z = 15$	$P^+ = Z = 15$	$n^\circ = A - Z = 16$

س4 : جد العدد الذري وعدد الكتلة ، ثم جد عدد الالكترونات وعدد البروتونات وعدد النيوترات للعناصر الاتية :

$^{195}_{78}Pt$ ، $^{79}_{35}Br$ ، $^{39}_{19}K$ ؟

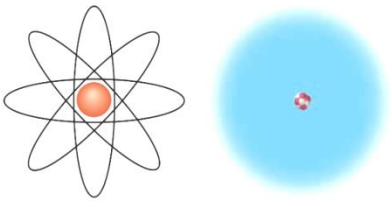
ج : واجب بيتي .

Kasim alnasiry

حجم وكتلة النواة

س5 : ماهو حجم النواة مقارنةً بحجم الذرة ككل للعناصر ؟

ج : تعتبر النواة مركز ثقل الذرة على الرغم ان حجمها صغير جداً مقارنةً بحجم الذرة ككل حوالي $\frac{1}{10,000}$ من حجم الذرة وبقية الذرة هو فضاء تدور فيه الألكترونات حول النواة مكونة سحابة الكترونية ، ورغم المسافة البعيدة نسبياً بين الألكترونات والنواة الا ان قوة جذب النواة يكونان وحدة واحدة . ويقدر حجم الذرة الفعلي حوالي $\frac{1}{100,000,000}$ من السنتمتر الواحد



س6 : مامقدار كتلة الألكترون والبروتون والنيوترون بوحدة الغرام ووحدة الكتلة الذرية amu ؟

ج :

	الكتلة بالغرام	الكتلة بوحدة amu
الالكترون	$9.11 \times 10^{-28}\ g$	0.00055 amu
البروتون	$1.672 \times 10^{-24}\ g$	1.00727 amu
النيوترون	$1.674 \times 10^{-24}\ g$	1.00866 amu

نلاحظ من الجدول ان كتلة البروتون وكتلة النيوترون اكبر من كتلة الألكترون بحوالي 1800 مرة ، لذلك تعتبر النواة مركز ثقل الذرة .

النظائر Isotopes :

س7 : عرف النظائر ؟

ج : هي ذرات العنصر الواحد تختلف في عدد الكتلة (عدد النيوترونات) لكنها تشترك في العدد الذري (عدد البرتونات) ،تكون متشابهه في الصفات الكيميائية ولكنها تختلف في الصفات النووية .
تختلف النظائر في نسبة الوفرة في الطبيعة ، ويقدر عدد النظائر الطبيعية حوالي 280 نظير ، والصناعية حوالي 500 نظير .

س8 : ماعدد نظائر الهيدروجين واليورانيوم الموجودة في الطبيعة ، ثم اكتب صيغة كل نظير منها ؟

ج : يوجد للهيدروجين ثلاث نظائر هي :

$^{1}_{1}H$, $^{2}_{1}H$, $^{3}_{1}H$

ويوجد لليورانيوم ثلاث نظائر هي : $^{234}_{92}U$, $^{235}_{92}U$, $^{238}_{92}U$

س9 : كيف يمكن حساب الكتلة الذرية للعناصر بالأعتماد على الوفرة الطبيعية النسبية لكل نظير ؟

ج : يمكن حسابها من معدل كتل جميع نظائر العنصر الواحد ، أي متوسط اعداد الكتلة لنظائر العنصر الواحد مضروباً في وفرتها النسبية في الطبيعة، وتقاس بوحدة كتلة ذرية amu ، وحسب العلاقة التالية :

Kasim alnaqiry

الكتلة الذرية للعنصر = $\frac{(\text{كتلة النظير الأول} \times \text{وفرته النسبية}) + (\text{كتلة النظير الثاني} \times \text{وفرته النسبية}) + (\text{كتلة النظير الثالث} \times \text{وفرته النسبية})}{100}$

س10 : احسب الكتلة الذرية للبورون B المتوافره نظائره في الطبيعة بنسبة 18.8% $^{10}_{5}B$ و 81.2% $^{11}_{5}B$ ؟

ج :

الكتلة الذرية لـ B = $\frac{(\text{كتلة النظير الأول} \times \text{وفرته النسبية}) + (\text{كتلة النظير الثاني} \times \text{وفرته النسبية})}{100}$

الكتلة الذرية لـ B = $\frac{(81.2 \times 11) + (18.8 \times 10)}{100}$ ⇦ 10.812 amu

س11 : يشكل $^{35}_{17}Cl$ نسبة 75.53 % من مجموع الكلور في الطبيعة أما الكلور $^{37}_{17}Cl$ فيشكل ما نسبته 24.47 % ، احسب الكتلة الذرية للكلور ؟

ج : واجب بيتي .

س12 : ماهي اهم تطبيقات النظائر في المجال الطبي وعلم الآثار وفي المجال الزراعي والصناعي ؟

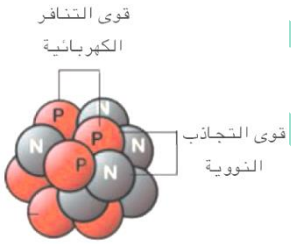
ج : في المجال الطبي : تستخدم في معالجة الأورام السرطانية وتضخم الغدة الدرقية ، وتستخدم في علم الآثار في تقدير اعمارالصخور والمتحجرات اما في المجال الصناعي فتستخدم في صناعة اجهزة السيطرة والقياس وفي المجال الزراعي فتستخدم في ابحاث خصوبة التربة وصناعة الأسمدة الكيميائية .

الاستقرار النووي Nuclear Stability :

س13 : مالمقصود بالأستقرار النووي ، وماهو سبب عدم استقرار بعض النظائر ؟

ج : هو عملية ثبات العنصر أو نظيره ولايقوم باطلاق أي نوع من الأشعاعات (غير مشع) ، ويعود عدم استقرارية العناصر (المشعة) الى نسبة عدد النيوترونات الى البروتونات في نواة العنصر $\frac{n^{\circ}}{P^{+}}$ وتكون هذه النسبة واحد في حالة النوى المستقرة ، واكبر من الواحد في حالة النوى الغير مستقرة مما يجعلها تطلق اشعاعات معينة لكي تستقر وهذا مايسمى بالنشاط الاشعاعي . ويوجد في الطبيعة حوالي 50 عنصر مشع .

س14 : ماهي العلاقة بين العدد الذري للعنصر والأستقرار النووي لنواته ؟



ج : تكون نوى الذرات الاكثر استقرارا هي التي تمتلك اعداداً ذرية صغيرة والتي تقارب فيها نسبة $\frac{n^{\circ}}{P^{+}}$ الواحد الصحيح . وبزيادة العدد الذري تزداد هذه النسبة عن الواحد الصحيح ويعود السبب في ذلك الى العلاقة بين قوى التجاذب النووية بين البروتونات والنيترونات (تعتبراقوى القوى في الطبيعة) وقوى التنافرالكهربائية الساكنة بين البروتونات نفسها .
حيث كلما زاد العدد الذري زاد عدد البروتونات في النواة ، أي تزداد قوى التنافر بين البروتونات ، وكذلك يزداد عدد النيوترونات أي تزداد القوة النووية للتغلب على التنافر وبالتالي يزداد عدم استقرار النواة

طاقة الأرتباط النووية Binding Energy :

س15 : عرف طاقة الأرتباط النووية ؟

ج : هي الطاقة اللازمة للتغلب على التنافر بين البروتونات الموجبة وللمحافظة على البروتونات والنيوترونات سوية داخل النواة ضمن حجمها الصغير جداً جداً .

Yasin alnasiry

س16 : كيف يمكن حساب طاقة الأرتباط النووية ؟

ج : وذلك باتباع الخطوات التالية بالتسلسل :

1) نجد مجموع كتل البروتونات بوحدة amu وذلك بضرب عددها (يعطى في السؤال) × كتلة البروتون 1.00728 amu
2) نجد مجموع كتل النيوترونات بوحدة amu وذلك بضرب عددها (يعطى في السؤال) × كتلة النيوترون 1.00866 amu
3) نجمع كتل البروتونات + كتل النيوترونات ⇦ (ناتج الخطوة 1 + ناتج الخطوة 2)
4) نجد فرق m الكتلة بين الكتلة الذرية للعنصر (تعطى في السؤال) وناتج الخطوة 3
5) نحول فرق الكتلة m من وحدة amu الى Kg بضرب ناتج خطوة 4 × 1.66×10^{-27} (يحفظ)
6) نستخدم معادلة انشتاين لحساب طاقة الارتباط E :

$$E = m\,C^2$$

حيث : C سرعة الضوء ⇨ ($3 \times 10^8\ m/s$) يحفظ

m فرق الكتلة بوحدة Kg ⇨ (ناتج الخطوة 5)

س17 : احسب طاقة الارتباط النووية لنواة عنصر الرصاص Pb التي تمتلك 82 بروتوناً و 125 نيوتروناً . علماً ان كتلة البروتون 1.00728 amu وكتلة النيوترون 1.00866 amu والكتلة الذرية للرصاص 207.2 amu ؟

ج :

$82 \times 1.00728 = 82.567$

$125 \times 1.00866 = 126.083$

$82.567 + 126.083 = 208.65$ amu

$208.65 - 207.2 = 1.45$ amu

1.45 amu $\times\ 1.66 \times 10^{-27} = 2.4 \times 10^{-27}\ Kg$

$E = m\,C^2$ ⇨ $E = (2.4 \times 10^{-27}) \times (3 \times 10^8)^2$ ⇨ $2.16 \times 10^{-10}\ Jole$

س18 : اذا علمت ان فرق الكتلة المقاسة عن الفعلية لنواة الهيليوم He هي 0.03037 amu احسب طاقة الارتباط النووية لنواة الهيليوم . علما ان سرعة الضوء $C = 3 \times 10^8$ m/s ؟

ج : واجب بيتي .

س19 : احسب طاقة الارتباط النووية لنواة عنصر البولونيوم $^{218}_{84}Po$ علماً ان كتلة البروتون 1.00728 amu وكتلة النيترون 1.00866 amu والكتلة الذرية للبولونيوم 219.213amu ؟

ج : واجب بيتي .

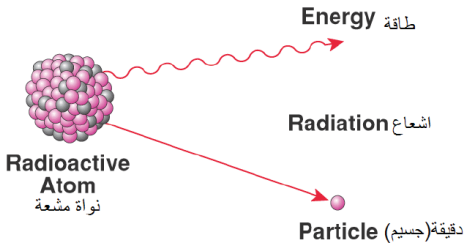
النشاط الاشعاعي Radioactivity :

س20 : كيف ومتى تم اكتشاف النشاط الاشعاعي للعناصر ؟

ج : في عام 1896 اكتشف العالم هنري بيكرل تضبيب صفائح فوتوغرافية (تحولها من اللون الاسود الى الابيض) في ادراج مكتبه المحتوي على بعض خامات اليورانيوم فاستنتج ان اشعاعاً غير مرئياً انطلق من اليوانيوم واثر على اللوح الفوتوغرافي .

Kasim almasiry

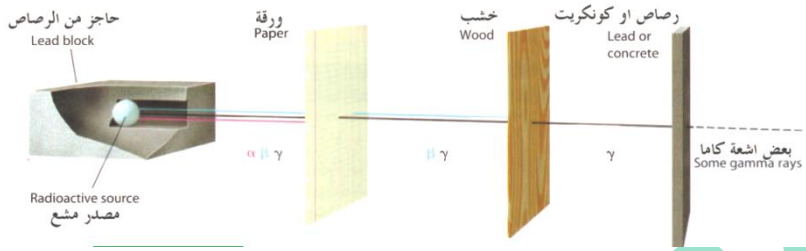
س21 : عرف النشاط الاشعاعي ؟



ج : وهو عملية تتحول فيها نوى احد العناصر بانبعاث الاشعاعات النووية ذات طاقة عالية الى نوى جديدة أكثر استقراراً ، حيث ان لبعض النوى الذرية غير المستقرة القدرة على الانحلال تلقائياً مكونةً نوى نظائر جديدة مستقرة وتعتمد سرعة انحلال النواة على مكوناتها ومستوى طاقة النواة .

س22 : ماهي انواع الاشعاعات التي يمكن ان تطلقها نواة العنصر المشع ؟

ج : بينت الدراسات وجود ثلاثة انواع من الاشعاعات المؤينة تختلف في القابلية على اختراق المواد وقد سميت بالاحرف الثلاثة الاولى من الابجدية اليونانية الفا α ، وبيتا β ، وكاما γ وتتفاوت انواع الاشعاعات في اختراقها للمواد.



1) دقائق ألفا Alpha particles α :

س23 : عرف دقائق الفا ، ، وكيف يمكن ان تتكون ؟

ج : دقائق موجبة الشحنة تتألف كل دقيقة من بروتونين ونيوترونين فهي تمثل نواة ذرة الهيليوم يرمز لها α او $^{4}_{2}He$ وهي أثقل أنواع الاشعة ، تتكون نتيجة انحلال نظير عنصر اليورانيوم $^{238}_{92}U$ الى عنصر الثوريوم $^{238}_{92}Th$:

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{238}_{92}Th + {}^{4}_{2}He$$

ويمكن ايقاف مسار أشعة ألفا بوساطة قطعة رقيقة من الورق .

س24 : ماهي خصائص اشعة الفا ؟

ج : 1) شدة تأثيرها على المواد كبير حيث تعمل عند اصطدامها بالمواد على ازاحة الكترونات المادة مما يؤدي الى تأينها .

2) مدى تأثيرها على المواد قصير جدا سرعان ما يتحد مع دقائقها الكترونين (من الالكترونات المزاحة نتيجة تأين المادة) فتتحول الى ذرة غاز الهيليوم : $\alpha + 2\,e^{-} \rightarrow {}^{4}_{2}He$

2) دقائق بيتا Beta particles β :

س25 : عرف دقائق بيتا ، وكيف يمكن ان تتكون ؟

ج : هي عبارة عن سيل من الالكترونات تتميز بمدى أكبر لاختراق المواد قياساً باشعة الفا لأن حجم الالكترون صغير جداً قياساً مما يمكنه من النفوذ الى مدى أكبر عبر مدارات الكترونات ذرة المادة ويرمز لها أيضاً $^{0}_{-1}e$ ، يمكن ان تتكون من خلال انحلال نظير الكاربون $^{14}_{6}C$ الى نظير النتروجين $^{14}_{7}N$:

$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$$

لا يمكن ايقاف مسارها بقطعة ورق وانما بقطعة خشب

Kasim alnasiry

3) أشعة كاما Gamma rays γ :

س26 : عرف أشعة كاما ، وكيف يمكن ان تتكون ؟

ج : وهي موجات كهرومغناطيسية عديمة الشحنة ذات سرعة عالية جداً تساوي سرعة الضوء (تشاهد في البرق) ، تعتبر أقوى واخطر أنواع الاشعة تأثيراً وأكثرها قدرة على اختراق المواد والمرور فيها الى مدى أكبر من قدرة دقائق الفا وبيتا ، ويرمز لها أيضاً $^{0}_{0}\gamma$ ، ويمكن ان تتكون نتيجة انحلال نظير الكروم $^{51}_{24}Cr$ الى الفناديوم $^{51}_{23}V$ عند قصفه باشعة بيتا :

$$^{51}_{24}Cr + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{51}_{23}V + {}^{0}_{0}\gamma$$

ويمكن اضعاف سريانها بوساطة حاجز من الكونكريت المسلح .

س27 : ماهي خواص العناصر المشعة ؟

ج : 1) العنصر المشع تكون جميع مركباته مشعة .

2) العنصرالمشع يكون مشعاً في جميع حالاته (صلبة – سائلة – غازية) .

3) نواة العنصر المشع لا تصدر جسيمات ألفا وبيتا معاً ، ولكن قد تصدر ألفا (أو) بيتا فقط ، وقد يصاحبها انطلاق اشعة كاما .

4) معدّل النشاط الإشعاعي لعينة مشعة لا يتأثر بالضغط أو درجة الحرارة ولكنه يتوقف على نسبة العنصر المشع في العينة .

5) انبعاث جسيم بيتا أو جسيم ألفا من نواة العنصر المشع يحولّها إلى نواة عنصر آخر .

الشدة الاشعاعية :

س28 : عرف الشدة الاشعاعية ؟

ج : تمثل عدد الانحلالات التي تحدث في الثانية . فعندما يقال ان مصدر كوبلت شدته (50 الف بكرل) فهذا يعني انه ينحل في كل ثانية 50 الف نواة ، وحدات قياسها الكوري Ci والبكرل Bq (الذي يعرف بأنه عبارة عن انحلال واحد في الثانية)

1 Ci = 37,000,000 Bq

زمن عمر النصف Half – life time $t_{1/2}$:

س29 : عرف عمر النصف ؟

ج : يمثل الوقت اللازم لانحلال نصف كمية المادة اشعاعياً اي استهلاك نصف ماكان موجوداً اصلاً من نويات المادة المشعة .وان لكل نظير من نظائر العناصر المختلفة له عمر نصف ثابت طبيعي معروف .

*** تتحلل النظائر المشعةالاصلية (الأم) في عدة خطوات (سلسلة متتابعة) الى عناصر مستقرة تسمى بعنصر البنت (الوليدة)**

س30 : ماهي مميزات عمر النصف ؟

ج : 1) يعتمد عمر النصف للنظائر على خصائص الذرات ولاتؤثر عليه العوامل الخارجية لذلك فانه لايتغير حسب الوقت بل هو قيمة ثابتة طبيعيا ولكل نواة مشعة عمر نصف خاص بها

2) النويات الاكثر استقرار تنحل ببطئ ولها عمر نصف اطول اما الاقل استقرار فتنحل بسرعة ويكون لها عمر نصف قصير جدا

3) تتفاوت قيم اعمار النصف للنظائر من ثواني الى ملايين السنين

Kasim alnasiry

س31 : ماهي اهم تطبيقات عمر النصف ؟

ج : تستخدم العناصر المشعة ذات عمر النصف القصير في الطب النووي في معالجة بعض الامراض السرطانية لكي لاتشكل مصدرا مشعا خطرا على المدى البعيد للمرضى كما ويستخدم زمن عمر النصف في تقدير اعمار الاشجار ورفات الموتى والمتحجرات .

س32 : كيف يمكن حساب عمر النصف ؟

ج : يمكن حساب عمر النصف حسب المعادلة التالية :

$$N_t = \frac{N_0}{2^{(t/t_{1/2})}}$$

حيث : N_t : الكمية المتبقية من المادة المشعة

N_0 : الكمية الأصلية من المادة المشعة

t : زمن الأنحلال

س33 : لنظير المنغنيز Mn والذي يتحلل فيعطي دقائق بيتا عمر نصف قدره 2.6 ساعة ما هي كتلة المنغنيز 56 المتبقية في نموذج كتلته 16 g بعد نهاية 10.4 ساعة ؟

ج :

$$N_t = \frac{N_0}{2^{(t/t_{1/2})}} \Rightarrow N_t = \frac{16}{2^{(10.4/2.6)}} \Rightarrow N_t = \frac{16}{2^{(4)}} \Rightarrow N_t = \frac{16}{16}\ g \Rightarrow N_t = 1\ g$$

س34 : وضعت كمية معينة من نظير الفسفور $^{31}_{15}P$ الذي يمتلك عمر نصف مقدارة 14.3 وبعد 42.9 يوما تبقى منها 0.25 g ، ما كتلة نظير الفسفور الأبتدائية التي تم وضعها ؟

ج :

$$N_t = \frac{N_0}{2^{(t/t_{1/2})}} \Rightarrow 0.25 = \frac{N_0}{2^{(42.9/14.3)}} \Rightarrow N_t = \frac{N_0}{2^{(3)}} \Rightarrow 0.25 = \frac{N_0}{8} \Rightarrow N_0 = 2\ g$$

س35 : لنظير الكاربون C الذي يتحلل تلقائيا باعثا دقائق بيتا عمر نصف قدره 5730 سنه , مبتدأ بكتلة× 2 $10^{-2}\ Kg$ من النظير أوجد عدد الغرامات المتبقية من النظير بعد مرور مدة ثلاثة أعمار النصف ؟

ج : واجب بيتي .

س36 : عمر النصف للبولونيوم $^{210}_{84}Po$ هو 138.4 يوما ، ما كتلة المتبقية بعد 415.2 يوما ، اذا ابتدأت بـ 2mg من النظير ؟

ج : واجب بيتي .

المعادلات النووية Nuclear Equations :

س37 : مالمقصود بالتفاعلات النووية ، والمعادلات النووية ؟

ج : التفاعلات النووية : هي التغيرات التي تحصل في النواة والتي تؤدي الى تحولها من نوية الى اخرى .

المعادلات النووية : هي تعبير كيميائي عن التفاعلات النووية بدلالة الرموز والاعداد الذرية وعدد الكتلة للعناصر الداخلة الناتجة منه ، ويجب ان يكون فيها المجموع الجبري للاعداد الذرية واعداد الكتلة متساوي في طرفي المعادلة .

Kasim alnasiry

س38 : ماهي اهم الجسيمات القاصفة او المنبعثةالمستخدمة في المعادلات النووية ؟

ج :

نيوترون	بروتون	الكترون	الفا	بيتا	كاما
$^{1}_{0}n$	$^{1}_{1}P$	$^{0}_{-1}e$	$^{4}_{2}He$	$^{0}_{-1}e$	$^{0}_{0}\gamma$

س39 : اوجد اسم الجسيم المضاف لنظير $^{22}_{11}Na$ في المعادلة النووية الاتية : $^{22}_{11}Na + x \rightarrow {}^{22}_{10}Ne$ ؟

ج : الالكترون $^{0}_{-1}e$

س40 : جد العدد الذري وعدد الكتلة للعنصر X في المعادلة النووية الاتية : $^{22}_{11}Es + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{1}_{0}n + X$ ؟

ج : $^{25}_{13}X$

س41 : كيف يتأثر العدد الذري وعدد الكتلة للنواة في حالة انبعاث : 1) دقيقة الفا ، 2) دقيقة بيتا ، 3) اشعة كاما ؟

ج : واجب بيتي .

س42 : أكمل ثم وازن المعادلات النووية الاتية وجد قيم اعداد الكتلة والعدد الذري للعنصر X في كل منها : ؟

1) $^{27}_{13}Al + {}^{4}_{2}He \rightarrow X$

2) $^{27}_{14}Si \rightarrow {}^{0}_{-1}e + X$

3) $^{214}_{83}Bi \rightarrow {}^{4}_{2}He + X$

4) $^{59}_{27}Co + {}^{1}_{0}n \rightarrow X$

ج : واجب بيتي

س43 : ماهي الدقيقة المنبعثة أو القاصفة في كل تفاعل في المعادلات الآتية : ؟

1) $^{27}_{13}Al + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{30}_{15}P + X$

2) $^{210}_{82}Pb \rightarrow {}^{210}_{83}Bi + X$

3) $^{59}_{26}Fe \rightarrow {}^{59}_{27}Co + X$

4) $^{18}_{9}F \rightarrow {}^{17}_{8}O + X$

5) $^{214}_{83}Bi \rightarrow X + {}^{210}_{81}Tl$

6) $^{51}_{24}Cr + X \rightarrow {}^{51}_{23}V + {}^{0}_{0}\gamma$

ج : واجب بيتي

أنواع التفاعلات النووية :

اولاً : الانحلال النووي التلقائي :

س44 : عرف الانحلال النووي التلقائي ؟

ج : هو انحلال أنوية العناصر الثقيلة غير المستقرة تلقائيا الى انوية اخف واكثر استقرارا وينبعث منها دقائق الفا او بيتا او اشعة كاما مثل تحول نظير اليورانيوم تلقائيا الى نظير الثوريوم واطلاق دقائق الفا .

Kasim Alnasiry

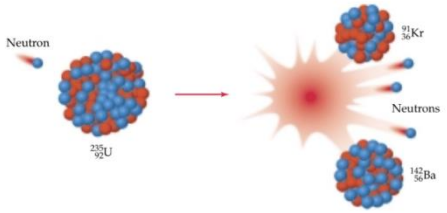
ثانيا : التفاعل النووي الغير التلقائي :

س45 : عرف التفاعل النووي الغير التلقائي ؟

ج : ويتم بقصف النواة بجسيمات او نوى خفيفة مثل قصف نواة نظير الكلور بالنيوترون :

$$^{35}_{17}Cl + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{35}_{16}S + {}^{1}_{1}P$$

ثالثاً : الأنشطار النووي Nuclear fission :



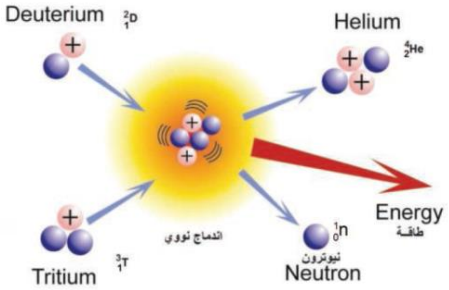
س46 : عرف الأنشطار النووي ؟

ج : هو انشطار نواة ثقيلة الى نواتين متوسطتي الكتلة وتكوين عناصر جديدة مع تولد كميات ضخمة من الطاقة الحرارية والاشعاعية .

س47 : ماهي العناصر المستخدمة في الأنشطار النووي وماهي اهم تطبيقاته ؟

ج : يستخدم نظيري اليورانيوم $^{235}_{92}U$ والبلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ كمواد انشطارية ، ومن تطبيقات الانشطار النووي المفاعل النووي لانتاج الطاقة الكهربائية من خلال السيطرة على كمية الطاقة المتولدة اثناء حدوث الانشطار .

رابعاً : الأندماج النووي Nuclear fusion :



س48 : عرف الأندماج النووي ؟

ج : هو تفاعل يتم فيه اندماج نوى خفيفة لتكوين نوى اثقل ويحدث الاندماج للانوية الخفيفة لنظائر الهيدروجين الديوتيريوم $^{2}_{1}D$ والتريتيوم $^{3}_{1}T$ لانتاج ذرة غاز الهيليوم $^{4}_{2}He$ مع تحرر طاقة هائلة جداً :

$$^{2}_{1}D + {}^{3}_{1}T \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n +$$ طاقة هائلة

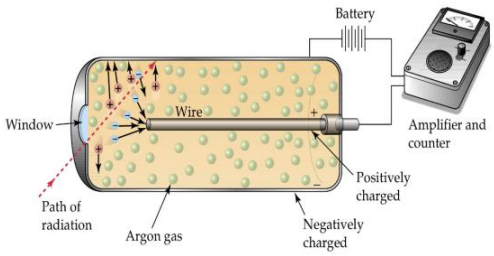
س49 : ماهي اهمية الاندماج النووي وماهي اهم تطبيقاته ؟

ج : يحتاج الاندماج النووي الى طاقة عالية لحدوثه وينتج عنه انطلاق طاقة هائلة (اكبر بكثير مما يطلقه الانشطار النووي) تظهر على شكل حرارة واشعاع كما يحدث في الشمس التي تمدنا بالحرارة والنور والحياة فبدون هذا التفاعل ما وجدت الشمس وما وجدت النجوم ولاحياة ، والقنبلة الهيدروجينية تعتبر مثال على الاندماج النووي .

الكشف عن الاشعاع :

1) عداد كايكر Geiger Counter :

س50 : عرف عداد كايكر ؟



ج : جهاز يستخدم للكشف عن النشاط الاشعاعي للمواد المشعه واساس عمل هذا الجهاز هو : ان الاشعة النووية ذات الطاقة العالية تسبب تأين غاز الآركون الموجود في الجزء الحساس من هذا الجهاز وهذا التاين يتحول الى نبضات كهربائية تدير عداداً رقمياً او تولد صوتاً متقطعا يشير الى النشاط الاشعاعي الصادر من المادة المشعة.

kasim almasiry

2) الفلم الفوتوغرافي (فلم باج) Film badge :

س51 : عرف فلم باج ؟

ج : عبارة عن شريحة من البلاستيك مغطاة بمادة بروميد الفضة AgBr التي تتأثر بكمية الاشعاع المار بالشريحة ويمكن قياس كمية الاشعاع من شدة تأثر هذه الشريحة بالمواد المشعة . تحفظ هذه الشريحة في علبة خاصة وتعلق في ملابس العاملين في الاماكن التي يوجد فيها النشاط الاشعاعي .

الجرعة الاشعاعية Radiation Dose :

س52 : مالمقصود بالجرعة الاشعاعية ، وماهي وحدات القياس المستخدمة فيها ؟

ج : تمثل كمية الطاقة الاشعاعية الممتصة في وحدة الكتلة Kg من الجسم ، وتقاس بوحدة الكري (Gray) Gy ، والراد Rad

$$1\ Gy = 1\ J / kg = 100\ Rad$$

الاشعاع المؤين Ionizing Radiation :

س53 : عرف الاشعاع المؤين ؟

ج : هو شكل من اشكال الطاقة تكمن خطورته في انه لا يمكن رؤيته بالعين المجردة أو الأحساس به كحرارة الشمس والنار لكي يمكن تجنب التعرض له وانما تتسلل الاشعاعات المؤينة الخفية الى الجسم وتنقل طاقتها اليه والتي قد تؤدي الى اضرار تتراوح بين عدة ساعات وعشرات السنين ، مثل اشعة اكس وكاما والاشعة الكونية وجسيمات بيتا والفا

س54 : ماهي المخاطر التي يسببها فعل الاشعاع المؤين على الجزيئات في الكائن الحي ؟

ج : 1) مخاطر جسدية : تعمل على احداث انواع عديدة من السرطانات مثل سرطان الدم وسرطان النخاع وسرطان الغدة الدرقية وسرطان العظام وأورام خبيثة اخرى كما يؤدي الى اضعاف قابلية الاشخاص على مقاومة الامراض الاخرى او الالتهابات

2) مخاطر وراثية : يؤدي الى اضعاف القابلية على الاخصاب والى التشوهات الوراثية والى العقم التام في بعض الاحيان والى حدوث الطفرات الوراثية كما يؤثر على نسبة الذكور من المواليد.

س55 : ماهي المخاطر التي يسببها التحلل الاشعاعي للماء ؟

ج : ان تحلل الماء بوساطة الاشعاع سوف يؤدي الى تكوين ايونات موجبة وسالبة ثم تتحلل هذه الايونات الى ايونات اخرى وجذور حرة ذات طاقة عالية تجعلها فعالة تعمل على الاتحاد مع مكونات الخلية محدثة تغييراً في مركباتها العضوية والاجزاء الحساسة في الخلايا (الكروموسومات). ولايعني حدوث الضرر الاشعاعي في الخلية او الانسجة بالضرورة الى تعطيل كل وظائف الخلية حيث للنسيج الحي او الخلايا القدرة على اصلاح الضرر الاشعاع .

س56 : كيف يمكن الوقاية من الاشعاع ؟

ج : هناك ثلاث مفاهيم اساسية لحماية الانسان من الاشعاعات المؤينة التي يتعرض لها : 1) الزمن : مقدار التعرض الاشعاعي للشخص يزداد بزيادة زمن التعرض للمصدر الاشعاعي ، 2) المسافة : يقل مقدار التعرض الاشعاعي للشخص بزيادة المسافة بين الشخص والمصدر المشع ، 3) الدرع الواقي : يقلل التعرض الاشعاعي بزيادة سمك الدرع الواقي حول الاشعاعات

☺ مع أمنياتي لجميع طلبتي بالتوفيق والنجاح الباهر ☺

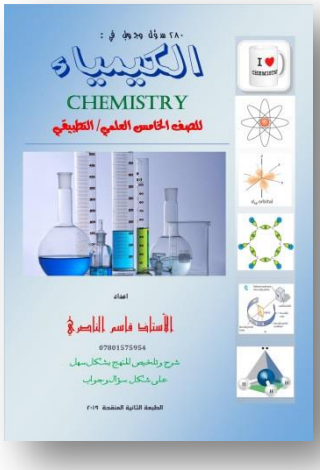
Kasim alnasiry

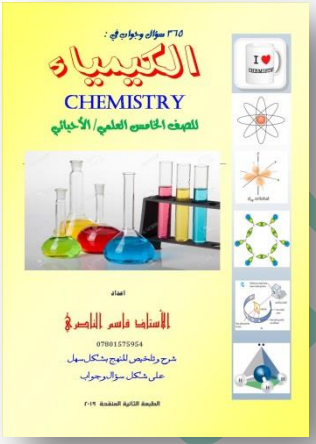
Kasim alnasiry

عزيزي الطالب : اقتني 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 ، اسئلة وزارية ، أسئلة اثرائية . طريقك الامثل للنجاح والتفوق ☺





متوفرة في المكتبات التالية :

مكتبة دار الفكر / الحبوبي / مقابل التربية
مكتبة ذي قار / الحبوبي / مجاور جامعة الزهراء / الفضيلة
مكتبة ريتاج / الصالحية / مقابل ثانوية الولاية للبنات
مكتبة الغدير / الحبوبي / قرب التربية / مجاور حلويات الامير
مكتبة القيصر / مجاور مدارس الرازي الأهلية / مقابل مطعم حياوي

Kasim Nasiry