المدرسة العليا للأساتذة طالب عبد الرحمان - الاغواط –

| | |
|---|---|
| المستوى : السنة الأولى | السنة الجامعية: 2022/ 2023 |
| التخصص: رياضيات | المقياس: بنية المادة |

# السلسلة رقم « 1 »

**التمرين 01:**

أي عينة من العينات التالية الأغنى بالكروم؟.

1) 0.2 mole من $Cr_2(SO_4)_3$.

2) 13 g من الكروم.

3) 0.2 ذرة غرامية للكروم.

4) $0.5 \times 10^{23}$ ذرة كروم.

المعطيات : $M_{Cr} = 52$ g/mole

**التمرين 02:**

1- يحتوي مول واحد من النيون على $6.023 \times 10^{23}$ ذرة نيون، ماهو عدد ذرات النيون في ميلي مول واحد وكيلومول واحد من النيون؟.

2- ماهو عدد المولات والذرات والجزيئات في 2 g من جزيء الأكسجين؟

3- ماهو عدد المولات و الجزيئات و عدد ذرات الحديد والأكسجين في عينة من أكسيد الحديد الثلاثي كتلتها 1.6 g؟

**التمرين 03:**

الأسبارتام هو محلي صناعي غير سكري وهو أكثر حلاوة بـ200 مرة تقريبا من السكروز، ولكن بسعرات حرارية أقل، صيغته الجزيئية هي: $C_{14}H_{18}N_2O_5$

1 -أحسب الكتلة المولية للأسبارتام.

2- ماهو عدد المولات في 10 g من الأسبارتام؟

3- ماهي كتلة 1.56 mol من الأسبارتام؟

4- ماهو عدد الجزيئات في 5 mg من الأسبارتام؟

5- ماهو عدد ذرات الأزوت في 1.2 g من الأسبارتام؟

6 -أحسب كتلة $1.10^9$ جزيء من الأسبارتام؟

7- ماهي كتلة جزيء واحد من الأسبارتام؟

**التمرين 04:**

1. عند تحليل الحمض الأميني الألانين أعطيت النسب التالية: C%=40.45%, H%=7.87 O%=35.95%, N%=15.73.

➢ أكتب الصيغة الإجمالية للحمض الأميني.

2. يتكون الهيموغلوبين من الحديد في كريات الدم الحمراء، فإذا كانت القياسات الفيزيائية تعطي لنا وزنا مقداره 68 g لكل جزيء غرامي من الهيموغلوبين، و عدد ذرات الحديد الموجودة في كل جزيء غرامي من الهيموغلوبين هو $2,4 \times 10^{21}$ ذرة.

- ماهي النسبة التقريبية للحديد الموجودة بالهيموغلوبين؟.

**التمرين 05:**

أحسب نسب تواجد الكبريت في المركبات التالية: $Na_2SO_4$ ، $H_2S_4O_6$ ، $SOCl_2$.

**التمرين 06:**

يعطي التحليل العنصري الكمي لمركب كيميائي النسب المئوية الكتلية التالية: % 21.9 صوديوم، 45.7% كربون، 1.9% هيدروجين و% 30.5 أوكسيجين.

1. ماهي الصيغة الأولية لهذا المركب؟
2. ماهي الصيغة الجزيئية له إذا علمت أن كتلته المولية تساوي 210g/mol
3. ما الفرق بين الصيغة الأولية و الصيغة الجزيئية للمركب الكيميائي؟

**التمرين 07:**

يتكون مركب كيميائي غازي من عنصري الكبريت و الأكسجين، عين صيغة هذا المركب اذا علمت أن 1.51g منه يشغل حجما قدره $575cm^3$ عند درجة حرارة $25C^o$ وضغط 1atm.

**التمرين 08:**

1- كحول أحادي الوظيفة نسبة الهيدروجين فيه 13.51%، أوجد الصيغة الجزيئية لهذا الكحول؟

2- نفاعل 4.3g من كحول أحادي الوظيفة في الشرطين النظاميين مع الصوديوم، فينطلق غاز حجمه 0.55 L.

أكتب معادلة التفاعل و استنتج الصيغة الجزيئية المجملة لهذا الكحول؟

**التمرين 09:**

يشكل العنصران A و B مركبين مختلفين ، في المركب الأول 0.3 g من A يتحد مع 0.5 g من B وفي المركب الثاني تتحد 0.15 g من 1 مع 0.5 g من B كيف توضح قانون النسب المضاعفة من خلال الأرقام المعطاة.

**التمرين 10:**

يؤلف الحديد مع الكلور نوعين من كلوريد الحديد وقد دلت التجارب أن النسب الوزنية للحديد في المركبين هي % 44.1 و % 34.5 . أشرح مدى تطابق هذه النتائج مع قانون النسب المضاعفة.

## السلسلة رقم 01:

### حل التمرين 01:

حساب كمية المادة:

$n_{Cr} = \frac{13}{52} = 0,25\ mol$ = 2- 13g من الكروم

$n = 0,2\ mol$ -3

$Cr_2(SO_4)_3 = 2Cr^{+3} + 3SO_4^{-2}$ -1

1mol 2mol 3mol

0,2mol 0,4mol 0,6mol

-4 $0,5 \times 10^{23}$ ذرة كروم

$n_{Cr_2} = \frac{N}{N_A} = \frac{0,5 \times 10^{23}}{6,023 \times 10^{23}} = 8,3 \times 10^{-2}\ mol$

### حل التمرين 02:

1- $10^3 \times 1\ mmol \rightarrow 6,023 \times 10^{23}$ ذرة نيتروجين

$1\ mmol \rightarrow 6,023 \times 10^{23} \times 10^{-3}$ ذرة نيتروجين

$1\ mmol \rightarrow 6,023 \times 10^{20}$ ذرة نيتروجين

$1\ kmol \rightarrow 6,023 \times 10^{26}$ ذرة نيتروجين

2- عدد المولات:

$n(O_2) = \frac{m}{M} = \frac{2}{32} = 0,0625\ mol$

عدد جزيئات:

$N = n N_A$

$N = 0,0625 \times 6,023 \times 10^{23}$

$N = 3,76 \times 10^{22}$ جزيء

عددذرات =

$N(O_2) = 3,76 \times 10^{22} \times 2$

$N(O_2) = 7,52 \times 10^{22}$ ذرة

3- حساب عدد المولات =

1- الكتلة المولية =

$M_{Fe_2O_3} = 2M_{Fe} + 3M_O$

$M_{Fe_2O_3} = 2(56) + 3(16)$

$= 160 g/mol$

$n_{Fe_2O_3} = \frac{m}{M} = \frac{1,6}{160} = 10^{-2} mol$ : عدد المولات

$N_{Fe_2O_3} = n_{Fe_2O_3} \cdot N_A = 10^{-2} \times 6,023 \times 10^{23}$ عدد الجزيئات

$= 6,023 \times 10^{21}$ جزيئ

$N_{Fe} = 2N_{Fe_2O_3} = 2 \cdot 6,023 \times 10^{21}$

$= 12,046 \times 10^{21}$ ذرة

$N_{O_2} = 3N_{Fe_2O_3} = 3 \cdot 6,023 \times 10^{21}$

$= 18,069 \times 10^{21}$ ذرة

## حل التمرين 03 =

1- حساب الكتلة المولية:

$$M_{C_{14}H_{18}N_2O_5} = 14M_C + 18M_H + 2M_N + 5M_O$$

$$= 14 \times 12 + 18 \times 1 + 2 \times 14 + 5 \times 16$$

$$= 294 g/mol$$

2- عدد المولات في 10g من الأسبارتام =

$$n = \frac{10}{294} = 0,034 mol$$

3- كتلة 1,56mol من الأسبارتام:

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M = 1,56 \times 294 = 458,64 g$$

4- عدد الجزيئات في 5mg من الأسبارتام:

$$n = \frac{5 \times 10^{-3}}{294} = 1,700 \times 10^{-5} mol$$

$$N = 1,700 \times 10^{-5} \times N_A = 1,02 \times 10^{19}$$

5- عدد ذرات الآزوت في 1,2g من الأسبارتام:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1,2}{294} = 4,08 \times 10^{-3}$$

عدد الجزيئات:

$$N = 4,08 \times 10^{-3} \times 6,023 \times 10^{23}$$

$$= 2,45 \times 10^{21}$$

عدد الذرات:

$$N = 2,45 \times 10^{21} \times 2 = 4,9 \times 10^{21}$$

6- كتلة $1\times10^{9}$ جزيئ من الأسبرتان

$$N = n \times N_A \Rightarrow n = \frac{N}{N_A}$$ ـ1ب

$$n = \frac{1\times10^{9}}{6{,}023\times10^{23}} = 1{,}66\times10^{-15}\ mol$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \times M$$

$$m = 1{,}66\times10^{-15}\times294$$

$$m = 4{,}88\times10^{-13}\ g$$

ـ2ب

$1{,}2\ g \longrightarrow 2{,}45\times10^{21}$

$m \longrightarrow 10^{9}$

$$m = \frac{10^{9}\times1{,}2}{2{,}45\times10^{21}} = 4{,}89\times10^{-13}\ g$$

ـ كتلة جزيئ من الأسبارتام

ـ1ب

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$$

$$\Rightarrow m = \frac{N.M}{N_A} = \frac{294}{6{,}023\times10^{23}} = 4{,}88\times10^{-22}$$

ـ2ب

$4{,}88\times10^{-13} \longrightarrow 10^{9}$

$m \longrightarrow 1$

$$m = \frac{4{,}88\times10^{-13}}{10^{9}} = 4{,}88\times10^{-22}\ g$$

ن ٧ =

٢- النسبة المئوية للحديد المتواجدة في الهيموغلوبين

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{2,14 \times 10^{21}}{6,023 \times 10^{23}} = 0,004 \text{ mol}.$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$m = n \cdot M = 0,004 \times 56$$

$$m = 0,222 \text{ g}.$$

النسبة

$$P\% = \frac{m}{m'} \times 100 = \frac{0,222}{68} \times 100$$

$$= 0,33\%$$

68 g → 100%

0,222 g → P%

$$P\% = \frac{0,222 \times 100}{68} = 0,33\%.$$

أي

## حل ت 05 =

حساب نسب تواجد الكبريت في المركبات :

$M_{Na_2SO_4} = 2(23) + 32 + 4(16)$

$= 142 g/mol$

$M_{Na_2SO_4} \longrightarrow 100\%$

$M_S \longrightarrow S\%$

$S\% = \frac{32 \times 100}{142} = 22,53\%$

$M_{H_2S_4O_6} = 2(1) + 4(32) + 6(16)$

$= 226 g/mol$

$S\% = \frac{4(32) \times 100}{226} = 56,63\%$

$M_{SO_2} = 32 + 16 + 2(35,5)$

$= 119 g/mol$

$S\% = 26,89\%$

## تمرين 06 =

| | Na | C | H | O |
|---|---|---|---|---|
| % | 21,9% | 45,7 | 1,9 | 30,5 |
| m | 21,9 | 45,7 | 1,9 | 30,5 |
| n | $\frac{21,9}{23} = 0,95$ | $\frac{45,7}{12} = 3,80$ | $\frac{1,9}{1} = 1,9$ | $\frac{30,5}{16} = 1,9$ |
| | 1 | 4 | 2 | 2 |

$C_4H_2NaO_2$

- الصيغة الأولية للمركب :

$$NaC_4H_2O_2$$

حساب الكتلة الأولية :

$$M = 23 + 4(12) + 2(1) + 16(2)$$

$$= 105\ g/mol$$

2- الصيغة الجزيئية :

$$2M = 210\ g/mol$$

~~$Na_2C_8H_4O_4$~~

إذن :

$$\frac{12x}{C\%} = \frac{y}{H\%} = \frac{163}{O\%} = \frac{23z}{Na\%} = \frac{M}{100\%}$$

$$\frac{23z}{21,9} = \frac{210}{100} \; ; \; \frac{12x}{45,7} = \frac{210}{100} \; ; \; \frac{y}{4,9} = \frac{210}{100} \; ; \; \frac{163}{30,5} = \frac{210}{100}$$

$$z = 4 \; ; \; x = 8 \; ; \; z = 2 \; ; \; y = 4$$

$$Na_2C_8H_4O_4$$

الفرق بين الصيغتين :

- الصيغة الجزيئية تعطي العدد الحقيقي لذرات كل عنصر في جزيء ما
- الصيغة الأولية تعطي فقط أبسط نسبة بين عدد ذرات كل عنصر

أي أن الصيغة الجزيئية مضاعفة لصيغة الأولية أو تساويها

$S_xO_y$ $\begin{cases} P = 1\,atm \\ V = 575\,cm^3 \\ T = 25 + 273 = 298K \end{cases}$

$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1 \times 0,575\,L}{0,082 \times 298} = 0,0235\,mol$

$n = \frac{1,013 \times 10 \times 0,575 \times 10^{-3}}{8,314 \times 298} = 0,0235\,mol$

$M = \frac{m}{n} \quad / \quad n = \frac{m}{M}$

$M = \frac{1,51}{0,0235} = 64\,g/mol$

$SeO \longrightarrow M = 80\,g/mol$

$SO_2 \longrightarrow M = 64\,g/mol$

$SO \longrightarrow M = 48\,g/mol$

$C_nH_{2n+1} - OH$

$M_{C_nH_{2n+1}} = 12n + 2n + 2 + 16$

$= 14n + 18$

$\frac{2n+2}{13,51} = \frac{14n+18}{100\%}$

$2n + 2 = \frac{(14n+8) \times 13,51}{100}$

$n = 4$

ومنه $C_4H_{10}O$

$C_4H_9 - OH$

حل التمرين 08:

1/ إيجاد الصيغة الجزيئية لهذا الكحول:

$C_nH_{2n+1}OH$

$M = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 14n + 18$

$14n + 18 \rightarrow 100\%$

$2n + 2 \rightarrow 13,51\%$

$\Rightarrow 100(2n+2) = (14n+18)\,13,51$

$200n + 200 = 189,14n + 243,18$

$10,86n = 43,18$

$n \simeq 3,97 = 4$

إذن الصيغة:

$C_4H_9OH$

$C_nH_{2n+1}OH + Na \rightarrow C_nH_{2n+1}ONa + \frac{1}{2}H_2$ ②

1 mol — $\frac{1}{2}$ mol

$0,0245 \times 2 = 0,0490$ — $0,0245$

$n_{H_2} = \frac{V_{H_2}}{V_M} = \frac{0,55}{22,4} = 0,0245$ mol

$n = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{4,3}{0,049} = 88$ g/mol

$C_nH_{2n+1}OH$ — $OH$

$M = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 14n + 18$

$14n + 18 = 88$

$n = \frac{88 - 18}{14} = 5$

$C_5H_{11}OH$

## حل ت 09=

المركب ① =

A B

0,3g → 0,5g

1g → 1,67g

المركب ② :

A B

0,15g → 0,5g

1g → 3,33g

$\frac{3,33}{1,67} = 2$

$\frac{0,3}{0,15} = 2$

## حل ت 10=

المركب ①

Fe Cl

44,1g ⟷ 55,9g

1g → 1,267

المركب ②

Fe Cl

34,5g → 65,5g

1g → 1,898g

$\frac{1,898}{1,267} = \frac{3}{2}$

المركب ①

| Fe | | Cl |
|---|---|---|
| 44,1 % | ⟶ | 55,9 % |
| 0,788 g | ⟶ | 1 g |

المركب ②

| Fe | | Cl |
|---|---|---|
| 34,5 % | ⟶ | 65,5 % |
| 0,526 g | ⟶ | 1 g |

$\frac{0,788}{0,526} = \frac{3}{2}$

المركب ①

| | Fe | Cl |
|---|---|---|
| m | 44,1 | 55,9 |
| n | $\frac{44,1}{56} = 0,7875$ | $\frac{55,9}{35,5} = 1,574$ |
| | $\frac{0,7875}{0,7875} = 1$ | $\frac{1,574}{0,7875} = 2$ |

$FeCl_2$

المركب ②

| | Fe | Cl |
|---|---|---|
| m | 34,5 | 65,5 |
| n | $\frac{34,5}{56} = 0,616$ | $\frac{65,5}{35,5} = 1,845$ |
| | $\frac{0,616}{0,616} = 1$ | $\frac{1,845}{0,616} = 3$ |

$FeCl_3$