الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب . قسنطينة

اختبار الثلاثي الأول للسنة ثالثة ثانوي — الأستاذ فرقاني فارس

الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي — السنة الدراسية : **2022/2021**

اختبار تجريبي في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **03** ساعة

الموضوع 3 ثا - 01

مكتسبات قبلية

التمرين الأول : (U01-Ex08)

البراسيتامول نوع كيميائي يستعمل في الصناعة الصيدلانية صيغته الجزيئية المجملة $C_8H_9O_2N$.

1- احسب الكتلة المولية للبراسيتامول .

2- احسب كتلة $0,2\ mol$ من البراسيتامول .

3- احسب عدد الجزيئات في $1,51\ g$ من البراسيتامول .

4- نذيب قرصا من البراسيتامول في الماء فيتكون نتيجة لذلك غاز ثنائي أكسيد الكربون ، بواسطة تجهيز مناسب ، قيس حجم هذا الغاز عند درجة الحرارة $\theta = 25°C$ و الضغط $P = 10^5\ Pa$ فكانت النتيجة $V = 90\ mL$.

أ- أكتب عبارة قانون الغاز المثالي .

ب- اعتمادا على هذه العبارة اثبت أن الحجم المولي في شروط كيفية من الضغط و درجة الحرارة يعطى بالعبارة التالية $V_M = \frac{RT}{P}$. احسب قيمته في شروط التجربة ؟

جـ- احسب بطريقتين مختلفتين كمية مادة غاز أكسيد الكربون CO_2 المنطلق ؟

يعطى : $M(N) = 14\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(C) = 12\ g/mol$

$R = 8,31\ SI$ ، $N_A = 6,02 . 10^{23}\ mol^{-1}$.

التمرين الثاني : (U01-Ex20)

الفيتامين (C) هو نوع كيميائي صيغته الجزيئية المجملة $C_6H_8O_6$ ، يوجد عادة على شكل أقراص .

1- أحسب الكتلة المولية للفيتامين C .

2- لدينا قرص من فيتامين C $500\ mg$ و يعني هذا القرص يحتوي على $500\ mg$ من الفيتامين C .

- أحسب كمية مادة الفيتامين C في القرص .

3- نذيب قرص الفيتامين السابق في كأس يحتوي على 200 mL من الماء فنحصل على محلول (S) .

أ- أحسب التركيز المولي للمحلول (S) الناتج .

ب- أحسب بطريقتين مختلفتين التركيز الكتلي للمحلول (S) .

4- نضع هذا المحلول في قارورة ماء سعتها 2L و نضيف له 800 mL من الماء .

أ- أحسب معامل التمديد .

ب- أحسب التركيز المولي للمحلول الجديد بطريقتين .

يعطى : $M(C) = 12\ g/mol$ ، $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$.

التمرين الثالث : (U01-Ex12)

غاز المدينة المستعمل في حياتنا اليومية هو غاز الميثان ذو الصيغة الجزيئية المجملة CH_4

1- أحسب ما يلي :

أ- الكتلة المولية الجزيئية لغاز الميثان CH_4 .

ب- كمية المادة الموجودة في 1.6 g من غاز الميثان .

جـ- كمية المادة الموجودة في 4.48 L من غاز الميثان في الشرطين النظاميين .

د- أحسب كتلة 7.5 L من غاز الميثان في شروط يكون فيها الحجم المولي $V_M = 25L/mol$.

هـ- أحسب كتلة $10^{22} \cdot 3.01$ جزيء من غاز الميثان .

2- يمكن تحويل الميثان إلى سائل ، ما هو حجم الميثان السائل عند تحويل 224 L في الشرطين النظاميين من غاز الميثان إلى سائل إذا علمت أن الكتلة الحجمية للميثان السائل هي $\rho(CH_4) = 550\ g/L$.

3- غاز آخر يستعمل أيضا في حياتنا اليومية يسمى غاز البوتان يوجد في قارورات صيغته الجزيئية المجملة من الشكل C_xH_{2x+2} ، نأخذ كمية من هذا الغاز قدرها $n = 2\ mol$ و نزنها فنجد $m = 116\ g$.

أ- أحسب الكتلة المولية لغاز البوتان .

ب- حدد قيمة x ثم اكتب الصيغة الجزيئية المجملة لغاز البوتان.

يعطى : $M(C) = 12\ g/mol$, $M(H) = 1\ g/mol$

التمرين الرابع : (U05-Ex25)

في إطار بحث جيولوجي أراد فريق من الباحثين زيارة مغارة حيث توجد خطورة استنشاق غاز CO_2 الذي يمكن أن يتسرب . إن نسبة تسرب غاز CO_2 بكثافة كبيرة ممكن أن تؤدي إلى الإغماء و حتى إلى الموت

إن غاز CO_2 يتشكل بسبب تأثير المياه الباطنية الجارية و الحمضية على كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ المتواجدة في الصخور .

لدراسة هذا التفاعل نضع كتلة $m = 2\ g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ في حوجلة تحتوي على محلول مائي لحمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)})$ حجمه $V = 100\ ml$ و تركيزه المولي $C = 0,5\ mol/L$ ، فينتج غاز CO_2 خلال التفاعل ، التحول الكيميائي الحادث ينمذج بتفاعل معادلته :

$$CaCO_{3\ (s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{+2}_{(aq)} + CO_{2\ (g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

1- عين كمية المادة الإبتدائية لكل متفاعل .

2- انشئ جدولا لتقدم التفاعل ثم حدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} و استنتج المتفاعل المحد إن وجد .

3- أحسب في نهاية التفاعل :

أ- حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 الناتج في الشرطين النظاميين .

ب- كتلة كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ المتفاعلة .

جـ- تركيز الوسط التفاعلي بالشوارد Ca^{2+} ، H_3O^+ ، Cl^- في نهاية التفاعل .

يعطى : $M(C) = 12\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(Ca) = 40\ g/mol$

التمرين الخامس : (U01-Ex15)

منذ أن استخلف الله الإنسان في الأرض وسخر له كل ما فيها والإنسان يعيش بتوازن دائم مع الطبيعة. يؤثر فيها ويتأثر بها. يأخذ منها ويعطيها. إلا أنه كل ما مر زمان وتوالت العصور زاد عدد سكان الأرض بشكل متعاظم.

وكلما زاد عدد السكان وتنامى نشاطهم برزت مشكلة المخلفات الناتجة عن أنشطتهم المتنامية وتفاقم تأثيرها على البيئة والعاملين في مجال المحافظة عليها. ويشغلهم تأثيرها على البيئة والإنسان بل ويقض مضاجعهم كيفية التخلص

من هذه المخلفات وأيضاً من آثار التخلص منها بأي طريقة أفضل. وأين يجب تصريفها والتخلص منها. خصوصاً وأن المخلفات بجميع أنواعها تتزايد تبعاً لزيادة عدد السكان وتبعاً لتنامي النشاط الصناعي والتجاري ولأسلوب ونمط الحياه التي تحياها المجتمعات.

يريد صاحب مصنع التخلص من $1\ m^3$ من نفايات سائلة تحتوي على حمض الآزوت HNO_3 بتركيزه كتلي قدره $C_m = 10\ g/L$ عن طريق التمديد .

جِد حجم الماء الذي يجب إضافته لهذه النفايات ($1\ m^3$) قبل صرفها في الوادي علما أن القانون يسمح بتركيز كتلي أعظمي $C_{max} = 50\ mg/L$.

يعطى : $M(C) = 12\ g/mol$ ، $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$.

حل التمرين الأول

1- الكتلة المولية للباراسيتامول:

$M(C_8H_9O_2N) = (8\times12)+(9\times1)+(2\times16)+(14) = 151\ g/mol$

2- كتلة 0,2mol من الباراسيتامول:

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

$m = 151 \times 0,2 = 30,2\ g$

3- عدد الجزيئات في 1,51g من الباراسيتامول:

$\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \rightarrow N = \frac{N_A \cdot m}{M}$

$N = \frac{6,02\cdot10^{23} \times 1,51}{151} = 6,02\cdot10^{21}$

4- عبارة قانون الغاز المثالي:

$pV_g = nRT$

- عبارة الحجم المولي V_M:

حسب تعريف الحجم المولي للغاز:

$n = 1mol \longrightarrow V_g = V_M$

بالتعويض في عبارة قانون الغاز المثالي السابقة:

$pV_M = 1 \times RT \rightarrow V_M = \frac{RT}{p}$

- قيمة V_M:

$V_M = \frac{8,31(25+273)}{10^5} = 2,48\cdot10^{-2}\ m^3/mol = 24,8\ L/mol$

- كمية مادة CO_2 المنطلق:

طريقة 1 :

$n = \frac{V(CO_2)}{V_M} = \frac{90\cdot10^{-3}}{24,8} = 3,63\ mol$

طريقة 2 :

$pV = nRT \rightarrow n = \frac{pV}{RT} = \frac{10^5 \times 90\times10^{-6}(m^3)}{8,31\times(25+273)} = 3,63\ mol$

حل التمرين الثاني

1- الكتلة المولية للفيتامين C :

$M(C_6H_8O_6) = (4\times12) + (8\times1) + (6\times16)$

$= 176\ g/mol$

2- كمية مادة الفيتامين في القرص :

$n = \frac{m}{M} = \frac{0,5}{176} = 2,84 \cdot 10^{-3}\ mol$

3-ا- التركيز المولي للمحلول (S) الناتج :

$C = \frac{n}{V} = \frac{2,84 \cdot 10^{-3}}{0,2} = 1,42 \cdot 10^{-2}\ mol/L$

ب- التركيز الكتلي C_m :

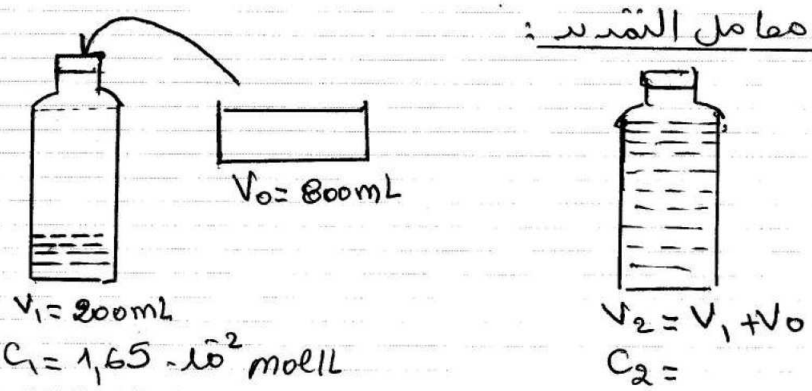
طريقة (01) :

$C_m = \frac{m}{V} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5\ g/L$

طريقة (02) :

$C_m = MC = 176 \cdot 1,42\ 10^{-2} = 2,50\ g/L$

4-ا- معامل التمديد :



$f = \frac{V_2}{V_1} = \frac{V_1 + V_0}{V_1} = \frac{0,2 + 0,8}{0,2} = 5$

د- التركيز الأولي للمحلول الجديد :

(ط1) حسب قانون التمديد

$C_1V_1 = C_2V_2$

$C_1V_1 = C_2(V_1+V_0) \rightarrow C_2 = \frac{C_1V_1}{V_1+V_0}$

$C_2 = \frac{1,42 . 10^{-2} \times 0,2}{0,2+0,8} = \mathbf{2,84 . 10^{-3}}$ mol/L

(ط2)

$C_2 = \frac{C_1}{f} = \frac{1,42 . 10^{-2}}{5} = \mathbf{2,84 . 10^{-3}}$ mol/L

حل التمرين الثالث

1- أ- الكتلة المولية لغاز الميثان CH_4 :

$M(CH_4) = 12 + (4 . 1) = 16$ g/mol

ب- كمية المادة في 4.48 L من CH_4 :

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow n = \frac{1,6}{16} = 0,1\,mol$$

جـ- كمية المادة في 4.48 L من CH_4 :

$$n = \frac{V(CH_4)}{V_M} \rightarrow n = \frac{4,48}{22,4} = 0,2\,mol$$

د- كتلة 7.5 L من CH_4 عندما $V_M = 25$ L/mol :

$$\frac{m}{M} = \frac{V(CH_4)}{V_M} \rightarrow m = \frac{M.V(CH_4)}{V_M} \rightarrow m = \frac{16 . 7.5}{25} = 4.8g$$

هـ- كتلة $3.01 . 10^{22}$ جزيء من CH_4 :

$$\frac{m}{M} = \frac{y}{N_A} \rightarrow m = \frac{M.y}{N_A} \rightarrow m = \frac{16 . 3,01 . 10^{22}}{6,02 . 10^{23}} = 0,8\,g$$

2- حجم الميثان السائل :

في التحول الفيزيائي كتحول الغاز إلى سائل (تمييع في هذه الحالة) ، لا تتغير كمية المادة ، أي كمية مادة CH_4 عندما كان غاز هي نفسها كمية مادة CH_4 عندما أصبح سائلا .

- نحسب أولا كمية مادة CH_4 عندما كان غاز :

$$n_g(CH_4) = \frac{V(CH_4)}{V_M} \rightarrow n_g(CH_4) = \frac{224}{22.4} = 10\,mol$$

و هي نفسها كمية مادة CH_4 عندما يصبح سائلا ، أي :

$n_\ell(CH_4) = n_g(CH_4) = 10$ mol

- نحسب الآن حجم CH_4 السائل :

$$n_\ell(CH_4) = \frac{\rho(CH_4).V_\ell(CH_4)}{M} \rightarrow V_\ell(CH_4) = \frac{n_\ell(CH_4).M(CH_4)}{\rho_\ell(CH_4)}$$

$$V_\ell(CH_4) = \frac{10.16}{550} = 0{,}291\,L$$

3- أ- الكتلة المولية لغاز البوتان :

$$n(C_nH_{2n+2}) = \frac{m}{M} \rightarrow M(C_xH_{2x+2}) = \frac{m}{n}$$

$$M(C_xH_{2x+2}) = \frac{116}{2} = 58\,g/mol$$

ب- قيمة n :

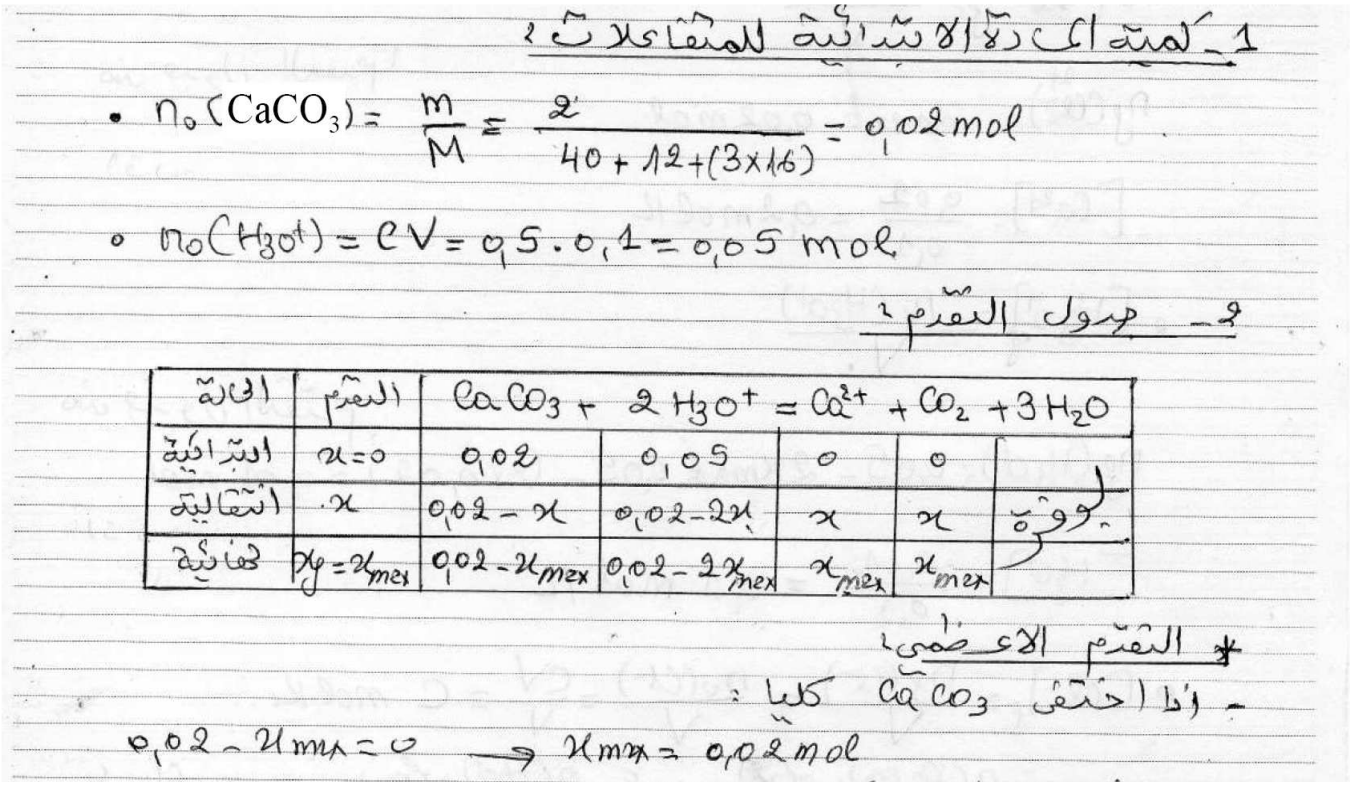
$$M(C_xH_{2x+2}) = 12x + 2x + 2 = 14x + 2$$

و حيث أن : $M(C_xH_{2x+2}) = 58\,g/mol$ يصبح لدينا :

$$14x + 2 = 58 \rightarrow x = \frac{58-2}{14} = 4$$

إذن الصيغة الجزيئية المجملة للبوتان هي C_4H_{10} .

حل التمرين الرابع



- إذا اختفى كليا H_3O^+

$0,05 - 2x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = 0,025\ mol$

إذن المتفاعل المحد هو $CaCO_3$ و $x_{max} = 0,02\ mol$

3- P - حجم CO_2 الناتج في نهاية التفاعل:

من جدول التقدم كمية مادة CO_2 الناتجة في نهاية التفاعل:

$n_f(CO_2) = x_{max} = 0,02\ mol$

$n_f(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_M} \rightarrow V(CO_2) = n_f(CO_2) \cdot V_M$

$V_f(CO_2) = 0,02 \times 22,4 = 0,448\ L$

د- كتلة $CaCO_3$ المتفاعلة:

من جدول التقدم كمية مادة $CaCO_3$ المتفاعلة هي:

$n_f(CaCO_3) = x_{max} = 0,02\ mol$

$n_f(CaCO_3) = \frac{m_f(CaCO_3)}{M} \rightarrow m_f(CaCO_3) = n_f \times M$

$m_f(CaCO_3) = 0,02 \times 100 = 2\ g$

هـ- تركيز الوسط التفاعلي بالشوارد Cl^- ، H_3O^+ ، Ca^{2+}

$[Ca^{2+}]_f = \frac{n_f(Ca^{2+})}{V}$

من جدول التقدم:

$n_f(Ca^{2+}) = x_{max} = 0,02\ mol$

إذن:

$[Ca^{2+}] = \frac{0,02}{0,1} = 0,2\ mol/L$

$[H_3O^+]_f = \frac{n_f(H_3O^+)}{V}$

من جدول التقدم

$n_f(H_3O^+) = 0,05 - 2x_{max} = 0,05 - (2 \times 0,02) = 0,01\ mol$

إذن:

$[H_3O^+] = \frac{0,01}{0,1} = 0,1\ mol/L$

$$[Cl^-] = \frac{n_f(Cl^-)}{V}$$

الشاردة Cl^- لم تشارك في التفاعل لذا يكون :

$$n_f(Cl^-) = n_0(Cl^-) = CV = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05\ mol$$

إذن :

$$[Cl^-] = \frac{0,05}{0,1} = 0,5\ mol/L$$

حل التمرين الخامس

1- حجم الماء اللازم إضافته لهذه النقايات :

يعني حساب حجم الماء V_0 الذي يجب إضافته على الأقل إلى $V = 1\,m^3$ من النقايات ذات التركيز الكتلي $C_{max} = 50\,mg/mol$ حتى نصبح ذات تركيز $C = 10\,g/L$

حسب قانون التمديد :

$$CV = C_{max}(V + V_0)$$

$$(V + V_0) = \frac{CV}{C_{max}} \longrightarrow V_0 = \frac{CV}{C_{max}} - V$$

$$V_0 = \frac{10\,(g/L) \times 1\,(m^3)}{50 \cdot 10^{-3}\,(g/L)} = 200\,m^3$$

اذن حجم الماء اللازم اضافته إلى النقايات هو $200\,m^3$ على الأقل .

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح