الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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

اختبار الثلاثي الثاني للسنة ثانية ثانوي — الأستاذ فرقاني فارس

الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي — السنة الدراسية : **2023/2022**

اختبار تجريبي في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **02** ساعة

الموضوع 2 ثا - 15

مكتسبات قبلية

التمرين الأول : (U05-Ex26)

ملح كلور البوتاسيوم هو نوع كيميائي صيغته KCl يكون عديم الرائحة في حالته النقية ، بلوراته زجاجية بيضاء ، تركيبه البلوري ينكسر بسهولة إلى ثلاث اتجاهات .

إن نسبة كلور البوتاسيوم النقي في كلور البوتاسيوم التجاري تسمى نسبة النقاوة P و هي تمثل كتلة كلور البوتاسيوم النقي في 100 g من كلور البوتاسيوم التجاري .

1- نحل في 400 mL من الماء المقطر ، كتلة m_0 من كلور البوتاسيوم التجاري درجة نقاوتها P = 80 % ، فنحصل على محلول (S_0) لكلور البوتاسيوم تركيزه المولي $C_0 = 0.2\ mol/L$ – جِد قيمة m_0 .

2- نأخذ بواسطة ماصة حجم $V_0 = 20\ mL$ من المحلول (S) و نضعها في حوجلة عيارية 100 mL ، ثم نكمل الحجم بالماء المقطر حتى بلوغ الخط العياري و نحصل عندئذ على محلول (S) .

أ- كيف تسمى هذه العملية .

ب- أحسب معامل التمديد .

جـ- احسب بطريقتين مختلفتين التركيز المولي C للمحلول الجديد .

3- نأخذ عينة أخرى من المحلول (S_0) حجمها $V_0 = 20\ mL$ ، نريد رفع قيمة التركيز المولي لهذه العينة إلى الضعف $C = 2C_0$ ، هناك طريقتين الأولى تبخير العينة و الثانية إضافة كمية من كلور البوتاسيوم النقي إلى العينة

أ- أحسب الحجم V' اللازم نزعه من العينة عن طريق التبخير في الطريقة الأولى .

ب- أحسب كتلة كلور البوتاسيوم m_S اللازم إضافتها في الطريقة الثانية .

يعطى : $M(K) = 39\ g/mol$ ، $M(Cl) = 35.5\ g/mol$

التمرين الثاني : (U05-Ex30)

1- بعض النظارات تحتوي على الزجاج الفوتوكرومي و هو عبارة زجاج يكون معتم في الضوء و أوضح في الظلام ، هذه الظاهرة راجعة لتفاعلات كيميائية . خلال أول تفاعل تحت تأثير الأشعة فوق البنفسجية يعطي كلور الفضة AgCl معدن الفضة Ag و غاز الكلور Cl_2 ، فيصبح الزجاج الذي يحتوي على كلور الفضة معتما ، خلال تفاعل ثاني لما تنقص شدة الضوء ، يتفاعل الكلور مع كلور النحاس الأحادي (موجود في الزجاج) و الذي صيغته CuCl لإعطاء كلور النحاس الثنائي ذو الصيغة $CuCl_2$. في تفاعل ثالث عندما يضعف الإشعاع فوق البنفسجي ، كلور النحاس الثنائي يتفاعل مع الفضة المعدنية لإعطاء كلور الفضة و كلور النحاس الأحادي. الزجاج يصبح أوضح .

1- أكتب معادلات هذه التفاعلات الثلاثة .

2- نعتبر التفاعل الكيميائي المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$2Al + 3S = Al_2S_3$$

أ- مثل جدول تقدم التفاعل .

ب- نمزج في اللحظة $t = 0$ n_1 mol من الألمنيوم مع n_2 mol من الكبريت S ، نحصل في نهاية التفاعل على 30 mol من كبريتات الألمنيوم Al_2S_3 ، إذا علمت أن التفاعل في شروط ستوكيومترية ، جِد ما يلي :

- التقدم الأعظمي x_{max} .
- كمية كل من مادة الألمنيوم Al و الكبريت S التي ينبغي استعمالها .

جـ- مزيج آخر نستعمل فيه كتلة $m_0(Al) = 43.2$ g من الألمنيوم و $m_0(S)$ من الكبريت ، أحسب قيمة $m_0(S)$ حتى يكون التفاعل في شروط ستوكيومترية .

يعطى : $M(S) = 32$ g/mol ، $M(Al) = 27.0$ g/mol .

التمرين الثالث : (U05-Ex32)

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

قيمة m_0 :

- نحسب أولا كتلة كلور البوتاسيوم النقية المنحلة في المحلول (S_0) :

$$C_0 = \frac{n_0(KCl)}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{m}{M.V} \rightarrow m = C_0MV$$

- $M(KCl) = 39 + 35,5 = 74,5\ g/mol$
- $m = 74,5 \cdot 0,4 = 5,96\ g$

و لدينا :

$$P = \frac{m}{m_0}.100 \rightarrow m_0 = \frac{m.100}{P} \rightarrow m_0 = \frac{5,96.100}{80} = 7,45\ g$$

2-P- تسمى هذه العملية بالتمديد

ب- معامل التمديد

الحجم قبل التمديد هو $V_0 = 20mL$ واصبح بعد التمديد $V = 100mL$ أي :

$$f = \frac{V}{V_0} = \frac{100}{20} = 5$$

ج- التركيز المولي C للمحلول (S) :

$$C = \frac{C_0}{f} = \frac{0,2}{5} = 0,04\ mol/L$$ (1ط)

(2ط) حساب قانون التمديد :

$$C_0V_0 = CV \rightarrow C = \frac{C_0V_0}{V}$$

$$C = \frac{0,2 \times 20.10^{-3}}{100.10^{-3}} = 0,04\ mol/L$$

3-P- الحجم اللازم نزعه من العينة عن طريق التبخير :

أثناء التبخير لا تتغير كمية المادة لذا يكون:

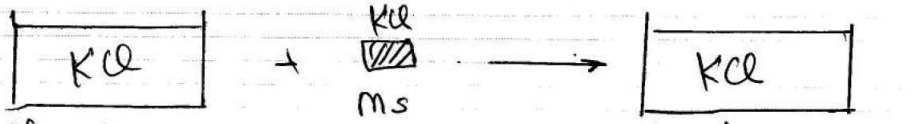
$$C_0V_0 = CV$$

$$C_0V_0 = C(V_0 - V')$$

وبما أن $C = 2C_0$ يصبح :

$$C_0V_0 = 2C_0(V_0 - V')$$
$$V_0 = 2(V_0 - V')$$
$$V_0 = 2V_0 - 2V'$$
$$2V' = 2V_0 - V_0$$
$$2V' = V_0 \longrightarrow V' = \frac{V_0}{2}$$
$$V' = \frac{20.10^{-3}}{2} = 10^{-2}L = 10mL$$

ب- كتلة كلور البوتاسيوم اللازم إضافتها :



$V_0 = 20mL$ — $V = V_0 = 20mL$

$C_0 = 0,2 mol/L$ — $C = 2C_0$

$$n_0(KCl) + n_s(KCl) = n(KCl)$$
$$C_0V_0 + \frac{m_s}{M} = C_0V_0 = 2C_0V_0 \quad (C = 2C_0 \text{ بما أن})$$
$$\frac{m_s}{M} = 2C_0V_0 - C_0V_0 = C_0V_0 \longrightarrow m_s = MC_0V_0$$
$$m_s = 74,5 \times 0,2 \times 20.10^{-3} = 0,298g$$

حل التمرين الثاني

1- معادلات التفاعل :

$$2AgCl = 2Ag + Cl_2$$
$$2CuCl + Cl_2 = 2CuCl_2$$
$$CuCl_2 + Ag = AgCl + CuCl$$

2- أ- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$2Al$	+ $3S$	= Al_2S_3
البدائية	$x=0$	$n_0(Al)$	$n_0(S)$	0
التفاعلية	x	$n_0(Al) - 2x$	$n_0(S) - 3x$	x
نهائية	x_{max}	$n_0(Al) - 2x_m$	$n_0(S) - 3x_m$	x_{max}

ب- التقدم الأعظمي :

كمية مادة Al_2S_3 الناتجة هي $n_f(Al_2S_3)=30mol$ ومن جدول التقدم

$$n_f(Al_2S_3) = x_{max} \rightarrow x_{max} = n_f(Al_2S_3) = 30 = 30 \ mol$$

- كمية مادة Al ، S اللازمة لاستهلاكها :

بما أن التفاعل في شروط ستوكيومترية يجب أن يكون :

- $n_0(Al) - 2x_{max} = 0 \rightarrow n_0(Al) = 2x_{max} = 2 \times 30 = 60 \ mol$
- $n_0(S) - 3x_{max} = 0 \rightarrow n_0(S) = 3x_{max} = 3 \times 30 = 90 \ mol$

جـ- كتلة الكبريت m_0 حتى يكون التفاعل في شروط ستوكيومترية

حتى يكون التفاعل في شروط ستوكيومترية يجب أن يتحقق :

$$\frac{n_0(Al)}{2} = \frac{n_0(S)}{3} \rightarrow \frac{\frac{m_0(Al)}{M(Al)}}{2} = \frac{\frac{m_0(S)}{M(S)}}{3} \rightarrow \frac{m_0(Al)}{2M(Al)} = \frac{m_0(S)}{3M(S)}$$

$$m_0(S) = \frac{3M(S) \times m_0(Al)}{2M(Al)} = \frac{3 \times 32 \times 43,2}{2 \times 27} = 76,8 \ g$$

حل التمرين الثالث

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 :

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

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

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

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

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح