

الجزء I : القياس في الكيمياء
الدرس 4 : تتبع تحول كيميائي
السلسلة ④



α

التمرين 01

نذيب 1,71g من بلورات كبريتات الألومنيوم $Al_2(SO_4)_3$ للحصول على 500ml من المحلول.

① أحسب التركيز C لمحلول كبريتات الألومنيوم المحصل عليه.

② أحسب تركيز أيونات الألومنيوم و أيونات الكبريتات المتواجدة في المحلول.

نعطي : $M(Al)=27g.mol^{-1}$ ، $M(S)=32g.mol^{-1}$ ، $M(O)=16g.mol^{-1}$.

عناصر الإجابة : $[Al^{3+}]=2C=2.10^{-2} mol/l$ ، $[SO_4^{2-}]=3C=3.10^{-2} mol/l$

α

التمرين 02

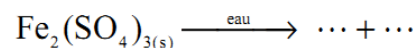
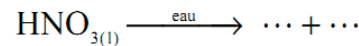
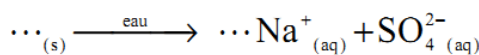
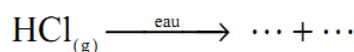
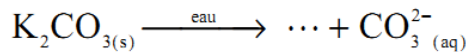
أتمم الجدول أسفله بإضافة صيغة الجسم الصلب الأيوني أو بإضافة الأنيون و الكاتيون المتكون منهما:

الكاتيون	Na ⁺	Fe ²⁺		Al ³⁺	
الأنيون					
.....					
SO ₄ ²⁻					
.....					
CO ₃ ²⁻					

α

التمرين 03

أتمم معادلات الذوبان التالية:



α

التمرين 04

توفر على محلول (S) لكورور الباريوم ($Ba^{2+}+2Cl^-$) ذي التركيز $C=0,1mol/l$.

① نأخذ $V_1=30cm^3$ من المحلول (S) و نضيف إليه $70cm^3$ من الماء المقطر. أحسب التركيز المولي لكل من الأيونات Ba^{2+} و Cl^- في المحلول المخفف.

② نأخذ $V_2=40cm^3$ من المحلول (S) و نضيف إليه هذه المرة $10cm^3$ من محلول (S') لكورور الصوديوم ذي التركيز المولي $C'=0,1mol/l$.
أحسب التراكيز المولية للأيونات Ba^{2+} و Cl^- و Na^+ المتواجدة بالخليط.

عناصر الإجابة :

$$[Cl^-]=2[Ba^{2+}]=6.10^{-2} mol/l \quad ①$$

$$[Na^+]=2.10^{-2} mol/l , [Cl^-]=0,18mol/l , [Ba^{2+}]=8.10^{-2} mol/l \quad ②$$

① أنقل ثم أتمم الجدول التالي:

Al ₂ S _{3(s)} + 3H ₂ O _(l) —→ 3H ₂ S _(g) + Al ₂ O _{3(s)}				المعادلة الكيميائية	
كميات المادة بالمول				التقدم (mol)	حالة المجموعة
5	12	0	0	0	الحالة البدئية
				x	الحالة البينية
				X _m	الحالة النهائية

② أحسب كميات المادة لمختلف الأنواع الكيميائية بالنسبة لتقدم التفاعل 1,5mol ثم 3,5mol .

③ حدد المتفاعل المحد ، و كميات المادة للمجموعة في الحالة النهائية.

نضيف $m=12g$ من مسحوق الحديد إلى $V=200ml$ من محلول مائي لكبريتات النحاس II $(Cu^{2+}+SO_4^{2-})$ ذي تركيز مولي $C=1,75mol/l$. خلال التفاعل ، تتكون $Fe^{2+}(aq)$ و فلز النحاس $Cu(s)$.

① أكتب المعادلة الكيميائية.

② باستعمال الجدول الوصفي ، حدد التقدم الأقصى و المتفاعل المحد .

③ استنتج كميات المادة للمجموعة في الحالة النهائية.

④ أحسب التراكيز المولية النهائية للأنواع الكيميائية في المحلول.

نضع في كأس عينة ذات حجم $V_1=50ml$ من محلول مائي لكبريتات النحاس II $(Cu^{2+}+SO_4^{2-})$ ذي تركيز مولي $C=1,0mol/l$ ، ثم نضيف إليه كمية معينة من مسحوق الزنك ذات كمية مادة $n_i(Zn)$. نحرك الخليط لمدة حتى الاختفاء الكلي للون الأزرق للمحلول. خلال التفاعل ، تتكون أيونات $Zn^{2+}(aq)$ و فلز النحاس $Cu(s)$.

① أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل.

② أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل.

③ حدد المتفاعل المحد ، معللا إجابتك. أحسب التقدم الأقصى للتفاعل.

④ ماهي كمية المادة البدئية للزنك التي يجب استعمالها حتى يتم استهلاك ثلث كمية الزنك عند نهاية التفاعل؟

⑤ أحسب كتلة فلز النحاس المتكون في هذه الحالة.

المعادلة الممثلة للتفاعل الكيميائي بين كبريتور الهيدروجين مع ثنائي أوكسيد الكبريت هي: $2H_2S_{(g)} + SO_{2(g)} \longrightarrow 3S_{(s)} + 2H_2O_{(l)}$

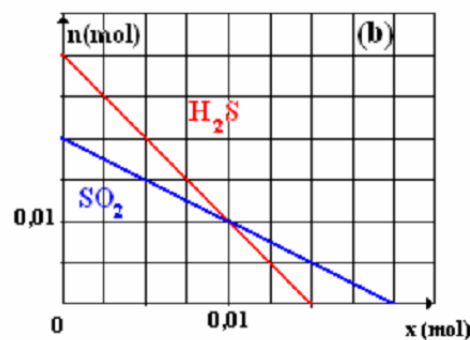
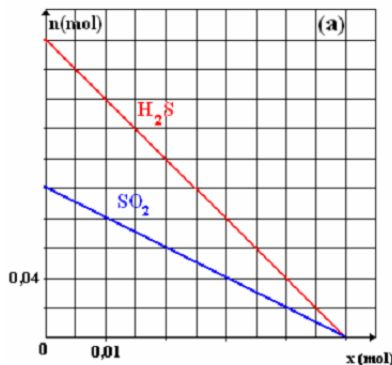
يمثل المنحنيان التاليان تغيرات كميات مادة

المتفاعلات بالنسبة لخليطين بدئين مختلفين.

① حدد كميات المادة البدئية للمتفاعلات في كل من الحالتين.

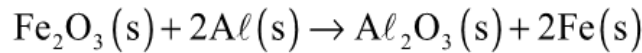
② أي الحالتين تمثل خليطا بدئيا متوافقا مع المعاملات التناسبية؟ علل إجابتك.

③ حدد بالنسبة للحالة الأخرى: التقدم و الأقصى و المتفاعل المحد و حصيلة مادة التفاعل.



- نجز التفاعل الكيميائي بين 11,2g من الحديد و غاز ثنائي الكلور الموجود في قنينة حجمها 6l فنحصل على جسم صلب، كلورور الحديد III صيغته الكيميائية $FeCl_3$.
- ① أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل.
 - ② حدد التقدم الأقصى للتفاعل و المتفاعل المحد.
 - ③ أعط حصة المادة عند نهاية التفاعل و استنتج كتلة أو حجم الجسم المستعمل بوفرة و كتلة كلورور الحديد III المتكون.
 - ④ إذا انطلقنا من خليط ستوكيومترى، حدد كتلة الحديد الذي يمكن استعماله في حجم 1l من غاز ثنائي الكلور.
- نعطي : $V_M=24l.mol^{-1}$ ، $M(Fe)=56g.mol^{-1}$ ، $M(Cl)=35,5g.mol^{-1}$.

من بين التقنيات المستعملة لتلحيم السكك الحديدية هناك تقنية تعتمد على تفاعل كيميائي ينتج عنه فلز الحديد، وفق المعادلة التالية:



توفر على كمية بدئية من أوكسيد الحديد III كمية مادتها تساوي: $n_i(Fe_2O_3)=1mol$.

- ① احسب كمية مادة الألومنيوم اللازم استعمالها لكي يكون الخليط البدئي موافقا للمعاملات التناسبية.
- ② استنتج الكتلة الإجمالية البدئية للمتفاعلات.
- ③ أنشيء الجدول الوصفي للتفاعل، و حدد قيمة التقدم الأقصى X_{max} .
- ④ احسب الكتلة الإجمالية النهائية للنواتج المحصل عليها. هل تغيرت كتلة المجموعة أثناء التحول؟

نقوم بحرق كمية من تين الحديد كتلتها $m=0,5g$ في قنينة ذات حجم $V=500ml$ بها غاز ثنائي الكلور Cl_2 تحت ضغط $p_0=1,02.10^5Pa$. ينتج عن التفاعل دخان أشقر لكلورور الحديد III $FeCl_3(s)$.

- ① أكتب معادلة التفاعل.
- ② نعتبر a_0 و b_0 كميتي مادتي Fe و Cl_2 البدئيتين. أحسب a_0 و b_0 علما ان درجة الحرارة تساوي $t=20^\circ C$.
- ③ أنشيء الجدول الوصفي للتفاعل، و حدد قيمة التقدم الأقصى X_{max} .
- ④ استنتج الضغط النهائي p_f داخل القنينة عندما تأخذ درجة الحرارة قيمتها البدئية $t=20^\circ C$.

لتعيين الصيغة الإجمالية لمركب هيدروكربوري C_xH_y نحرق 0,14g من هذا المركب في كمية وافرة من ثنائي الأوكسجين الخالص. علما أنه يتكون خلال هذا الإحتراق الماء و ثنائي أوكسيد الكربون. علما أنه يتكون خلال هذا الإحتراق الماء و ثنائي أوكسيد الكربون.

- ① أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل الحاصل معبرا عن المعاملات التناسبية بدلالة X و Y .
- ② نحصل في الحالة النهائية على 232ml من غاز ثنائي أوكسيد و 0,217g من الماء. أحسب كمية مادة كل ناتج.
- ③ أنشيء الجدول الوصفي للتفاعل و استنتج النسبة Y/X .
- ④ علما أن Y عدد زوجي أصغر من 12. أوجد جميع القيم الممكنة للعدد X و Y . استنتج الصيغة الكيميائية للمركب الهيدروكربوري المدروس. نعطي $V_m=24l/mol$.