الثانية بكالوريا علوم تجريبية ـ رياضية	التحولات السريعة و التحولات البطيئة	ذ.مبارك هندا

تمرين 1 : أسئلة هذا التمرين مستقلة عن بعضها البعض

1. عرف المفاهيم التالية : المؤكسد – المختزل – الأكسدة – الاختزال – تفاعل أكسدة اختزال .
2. أكتب نصف المعادلة الالكترونية الموافقة للمزدوجات مختزل / مؤكسد التالية :

$Au^{3+}_{(aq)} / Au_{(s)}$	$Tl^{+}_{(aq)} / Tl_{(s)}$	$H^{+}_{(aq)} / H_{2(g)}$	$I_{2(aq)} / I^{-}_{(aq)}$	$Fe^{3+}_{(aq)} / Fe^{2+}_{(aq)}$
$Sn^{4+}_{(aq)} / Sn^{2+}_{(aq)}$	$ClO^{-}_{(aq)} / Cl^{-}_{(aq)}$	$NO^{3-}_{(aq)} / NO_{(g)}$	$S_4O^{2-}_{6(aq)} / S_2O^{2-}_{3(aq)}$	$MnO^{2-}_{4(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)}$
$Cr_2O^{2-}_{7(aq)} / Cr^{3+}_{(aq)}$	$O_{2(g)} / H_2O_{2(aq)}$	$H_2O_{2(aq)} / H_2O_{(l)}$	$H^{+}_{(aq)} / H_{2(g)}$	$MnO^{2-}_{4(aq)} / MnO_{2(s)}$

تمرين 2 : معطيات :

$Au^{3+}_{(aq)} / Au_{(s)}$	$Zn^{2+}_{(aq)} / Zn_{(s)}$	$Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}$	$I_{2(aq)} / I^{-}_{(aq)}$	$Fe^{3+}_{(aq)} / Fe^{2+}_{(aq)}$
$Cr_2O^{2-}_{7(aq)} / Cr^{3+}_{(aq)}$	$O_{2(g)} / H_2O_{2(aq)}$	$H_2O_{2(aq)} / H_2O_{(l)}$	$S_4O^{2-}_{6(aq)} / S_2O^{2-}_{3(aq)}$	$MnO^{2-}_{4(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)}$

أكتب المعادلة الحصيلة لتفاعل اكسدة اختزال في كل حالة :

1. ندخل صفيحة من الزنك في دورق يحتوي على محلول مائي لايونات النحاس II $Cu^{2+}_{(aq)}$.
2. يتفاعل فلز الزنك مع ايونات الذهب $Au^{3+}_{(aq)}$.
3. في وسط حمضي يتفاعل الماء الأوكسيجيني $H_2O_{2(aq)}$ مع أيونات اليودور $I^{-}_{(aq)}$.
4. نصب محلول ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ في محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2\,Na^{+}_{(aq)} + S_2O^{2-}_{3(aq)})$.
5. تتاكسد أيونات الحديد II $Fe^{2+}_{(aq)}$ بوجود أيونات ثنائي الكرومات $Cr_2O^{2-}_{7(aq)}$ في وسط حمضي.

تمرين 3 : ندخل كتلة $m(Zn) = 1,25g$ من مسحوق الزنك في اناء يحتوي على حجم $V_1 = 60mL$ من محلول مائي لكبريتات النحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$ تركيزه $C = 1mol/L$ ، بعد التحريك نلاحظ اختفاء اللون الأزرق للمحلول.

1. هل التفاعل الحاصل بطيء أم سريع؟ علل جوابك
2. علما أن المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل هما : $Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}$ و $Al^{3+}_{(aq)} / Al_{(s)}$
   2.1. أكتب نصف المعادلة المميزة لكل مزدوجة. 2.2. استنتج معادلة التفاعل الحاصل في الاناء.
3. أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحاصل ثم حدد قيمة التقدم الأقصى x_{max} .
4. حدد قيمة $m(Cu)$ كتلة النحاس المتكون. نعطي : $M(Zn) = 65,4g/mol$ و $M(Al) = 27g/mol$

تمرين 4 : نمزج $n_1 = 0,24mol$ من مسحوق الزنك و $n_2 = 0,78mol$ من أيونات $H^{+}_{(aq)}$.

المزدوجتان المشاركتان في التفاعل هما : $H^{+}_{(aq)} / H_{2(g)}$ و $Zn^{2+}_{(aq)} / Zn_{(s)}$. نعطي الحجم المولي : $V_m = 24L/mol$.

1. أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل.
2. أنشئ الجدول الوصفي للمجموعة.
3. حدد التقدم الأقصى ، و عين المتفاعل المحد.
4. أحسب كمية مادة الأنواع الكيميائية الموجودة في الحالة النهائية.
5. أحسب حجم غاز ثنائي الهيدروجين المتصاعد في الظروف التجريبية.

تمرين 5 : لأيون الثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ خاصيات مؤكسد و مختزل في آن واحد ، فهو يتفاعل في وسط حمضي حسب تفاعل أكسدة واختزال ذاتي. المزدوجتان المتفاعلتان هما :

$S_{(s)} / S_2O^{2-}_{3(aq)}$ و $SO_{2(aq)} / S_2O^{2-}_{3(aq)}$

1. أكتب معادلة التفاعل.
2. ننجز هذا التفاعل في ثلاث كؤوس مختلفة مع تغيير شروط التجربة من كاس لآخر ، كما في الجدول جانبه :
3. ما العامل الحركي الذي تبرزه هذه التجربة؟ علل جوابك.

الشروط التجريبية	الكأس 1	الكأس 2	الكأس 3
درجة حرارة الخلائط $(°C)$	20	20	20
حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم (mL)	20	20	20
حجم محلول حمض الكلوريدريك (mL)	10	20	40
حجم الماء (mL)	30	20	0
مدة التحول (s)	85	72	61

تمرين 6 : نصب في حوجلة حجما $V = 60mL$ من محلول حمض الايثانويك تركيزه المولي $C = 1mol/L$.

ندخل بسرعة كتلة $m = 1,25g$ من هيدروجينو كربونات الصوديوم صيغته الاجمالية $NaHCO_{3(s)}$ و نغلق الحوجلة بإحكام بواسطة سدادة يمر عبرها أنبوب متصل بمقياس الضغط. يحدث داخل الحوجلة تحول كيميائي معادلته تكتب على الشكل :

$$CH_3COOH_{(g)} + HCO_{3(aq)}^- \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + CH_3CO_{2(aq)}^-$$

يمكن مقياس الضغط من تعيين ضغط ثنائي أوكسيد الكربون المتكون P خلال الزمن t.

عند $t = 400s$ يتوقف الغاز عن التصاعد و يشير مقياس الضغط الى القيمة $P = 27,6KPa$.

1. هل هذا التحول سريع أم بطيء ؟ علل جوابك
2. حدد كمية مادة CO_2 المتصاعد عند نهاية التحول ، علما أن درجة الحرارة $25°C$ و حجم الحوجلة $V_0 = 1,35L$.
3. أحسب كمية المادة البدئية للمتفاعلات.
4. أنجز الجدول الوصفي للتفاعل، ثم استنتج المتفاعل المحد و التقدم الأقصى.
5. أحسب كمية المادة القصوى لثنائي أوكسيد الكربون المتصاعد.
6. قارن هذه النتيجة مع النتيجة المحصل عليها تجريبيا.
7. نعيد التجربة باستعمال محلول حمض الايثانويك تركيزه المولي $C' = 2mol/L$ ، ناقش النتيجة المحصل عليها.

معطيات : $M(NaHCO_3) = 84g/mol$ $R = 8,314Pa.m^3.K^{-1}.mol^{-1}$

تمرين 7 : ندخل قطعة صغيرة من ورق الالومنيوم في ثنائي البروم Br_2 السائل ، فيحدث تفاعل ينتج عنه برومور الألومنيوم $(Al^{3+} + 3Br^-)$.

المزدوجتان المتدخلتان في هذا التفاعل هما : $Al_{(s)}^{3+}/Al_{(s)}$ و $Br_{2(l)}/Br_{(aq)}^-$

1. أكتب معادلة التفاعل الحاصل.
2. ما المتفاعل الذي تاكسد؟ علل جوابك
3. أحسب الكتلة القصوى للالومنيوم التي تتفاعل مع $2mL$ من ثنائي البروم.

معطيات :

$M(Br) = 80g/mol$	$M(Al) = 27g/mol$	كثافة البروم $d = 3,1$	الكتلة الحجمية للماء $\rho_{eau} = 1g/cm^3$

تمرين 8 : نحضر خليطين تركيبهما كالتالي :

- الخليط 1 : يتكون من حجم $V = 10mL$ من الماء الأوكسيجيني تركيزه $C = 0,5mol/L$ و حجم $V' = 20mL$ من محلول يودور البوتاسيوم في وسط حمضي تركيزه $C' = 1,0mol/L$.
- الخليط 2 : يتكون من حجم $V = 10mL$ من الماء الأوكسيجيني تركيزه $C = 0,5mol/L$ و حجم $V'' = 20mL$ من محلول يودور البوتاسيوم في وسط حمضي تركيزه $C'' = 0,5mol/L$.

درجة حرارة الخليطين هي 20^0C.

نلاحظ ظهور اللون البني تدريجيا في الخليطين لكن بصفة أسرع في الخليط 1.

1. أكتب معادلة تفاعل أكسدة – اختزال الذي يحدث في كل خليط.
2. أحسب التركيز البدئي للمتفاعلات في كل خليط.
3. اعط تفسيرا للملاحظات التجريبية.
4. ماذا نلاحظ اذا اضفنا الماء المثلج في لحظة معينة الى الخليط 1 ؟ ماذا تسمى هذه العملية؟

نعطي المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(l)}$ و $I_{2(aq)}/I_{(aq)}^-$

الأستاذ مبارك هندا

Site : www.handa-physique.e-monsite.com

Gmail : phy.handa@gmail.com

GSM : 0661931283