

Redox et titrage

Corrigé du contrôle - niveau 1re

Voici le corrigé détaillé du contrôle sur les réactions redox et le titrage par colorimétrie. Chaque question indique son nombre de points ; les résultats sont en gras. Compare ta copie, repère les étapes manquantes puis consulte le barème final.

Ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La correction détaillée avec le barème : corrigé redox et titrage

Correction de l'exercice 1 : Cuivre et ions argent (5 points)

1. Un oxydant est une espèce capable de capter un ou plusieurs électrons ; un réducteur est une espèce capable d'en céder (1 pt).
2. $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$ et $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Cu}$ (1 pt).
3. L'ion argent capte les électrons du cuivre : **$\text{Cu(s)} + 2 \text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Ag(s)}$** (la demi-équation de l'argent est multipliée par 2 pour équilibrer les électrons) (1 pt).
4. Le cuivre cède des électrons : il est **oxydé** (réducteur). Les ions Ag^+ captent des électrons : ils sont **réduits** (oxydant). Les électrons passent du cuivre vers les ions argent (1 pt).
5. D'après l'équation, $n(\text{Ag}) = 2 \times n(\text{Cu}) = 0,020 \text{ mol}$; $m = n \times M = 0,020 \times 107,9 = 2,158 \text{ g}$, soit **$m \approx 2,2 \text{ g}$** (1 pt).

Correction de l'exercice 2 : Dosage des ions fer(II) (7 points)

1. $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$ et $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$. En multipliant la seconde par 5 : **$\text{MnO}_4^- + 5 \text{Fe}^{2+} + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O}$** (2 pts).
2. L'équivalence est l'état du mélange où les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de l'équation : le réactif titré et le réactif titrant sont tous deux entièrement consommés (1 pt).
3. Avant l'équivalence, chaque goutte de permanganate versée est consommée par Fe^{2+} : la solution reste incolore. Après l'équivalence, le permanganate n'est plus consommé et la solution devient **violette de façon persistante** (1 pt).

4. À l'équivalence : $n(\text{Fe}^{2+}) \div 5 = n(\text{MnO}_4^-)$ versé, soit $C_A \times V_A \div 5 = C_B \times V_E$. Donc $C_A = 5 \times C_B \times V_E \div V_A = 5 \times 2,00 \times 10^{-2} \times 14,6 \div 20,0 = \mathbf{7,30 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}$ (2 pts).

5. $C_m = C_A \times M(\text{Fe}) = 7,30 \times 10^{-2} \times 55,8 = 4,07 \text{ g/L}$, soit $\mathbf{C_m \approx 4,07 \text{ g/L}}$ (1 pt).

Correction de l'exercice 3 : Vitamine C d'un comprimé (5 points)

1. Le diiode capte des électrons ($\text{I}_2 + 2 \text{e}^- = 2 \text{I}^-$) : **I_2 est l'oxydant**. L'acide ascorbique en cède ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 = \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$) : **c'est le réducteur** (1 pt).

2. Tant que l'acide ascorbique est en excès, il consomme le diiode versé : la solution reste incolore. Quand il a été entièrement consommé, le diiode s'accumule et forme avec l'amidon un complexe bleu-noir : c'est le signal de l'équivalence (1 pt).

3. À l'équivalence, $n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = n(\text{I}_2) = 5,00 \times 10^{-2} \times 5,5 \times 10^{-3} = \mathbf{2,75 \times 10^{-4} \text{ mol}}$ dans 10,0 mL. Dans les 100,0 mL : $2,75 \times 10^{-3} \text{ mol}$, soit $m = 2,75 \times 10^{-3} \times 176,0 = 0,484 \text{ g} = \mathbf{484 \text{ mg}}$ (2 pts).

4. Écart relatif = $(500 - 484) \div 500 = 0,032$, soit **3,2 %**. Cet écart est faible, compatible avec les incertitudes de lecture de la burette et de dissolution : l'indication du fabricant est cohérente avec le résultat (1 pt).

Correction de l'exercice 4 : Un clou dans le sulfate de cuivre (3 points)

1. Le dépôt rouge-orangé est du **cuivre métallique** ; les ions Cu^{2+} , responsables de la teinte bleue, sont consommés, d'où la solution plus pâle (1 pt).

2. Le fer (réducteur du couple Fe^{2+}/Fe) cède des électrons aux ions Cu^{2+} : **$\text{Fe(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$** (1 pt).

3. Non : le récipient serait attaqué par la solution, le fer étant oxydé en ions Fe^{2+} au contact des ions Cu^{2+} . Le récipient se percerait et la solution serait polluée (1 pt).

Barème et conseils

Exercice	Thème	Points
1	Couples et équation redox	5
2	Titration des ions fer(II)	7
3	Titration de la vitamine C	5
4	Réaction spontanée fer-cuivre	3
Total		20

Pour progresser, écris toujours chaque demi-équation avant de combiner, multiplie pour que les électrons s'annulent, puis vérifie la conservation des éléments et des charges. Pour

un titrage, pars de la relation à l'équivalence en tenant compte des coefficients de l'équation, et pense à indiquer ce qui permet de repérer l'équivalence.

Retour au sujet du contrôle