A. Équations d'oxydoréduction (/2)

- Dans la demi-équation électronique de l'ion sulfate : $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$
Vrai : l'ion sulfate $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ est l'oxydant.
Vrai : l'acide sulfureux $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$ est le réducteur.
- La réaction d'équation $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$
Vrai : met en jeu les couples $\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(\text{s})$ et $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})$.
Vrai : correspond à la réduction de l'ion argent $\text{Ag}^+(\text{aq})$ par le cuivre $\text{Cu}(\text{s})$.

B. Acides pyruvique et lactique (/4)

- $\text{O}_2(\text{g}) / \text{H}_2\text{O}(\ell)$: $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ | $\times 1$
- $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3(\text{aq}) / \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3(\text{aq})$: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ | $\times 2$
- $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell) + 2\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3(\text{aq})$
- L'acide pyruvique subit une oxydation.

C. Ion tétrathionate (/7)

- Tableau d'avancement :

		$5\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) + 6\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{S}(\text{s}) + 2\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell)$				
	avancement	quantités de matière (mol)				
État initial (t = 0s)	x = 0	0,100	0,500	0	0	Solvant
État intermédiaire	x	0,100 - 5.x	0,500 - 6.x	2.x	2.x	solvant
État final	x _f	0,100 - 5.x _f	0,500 - 6.x _f	2.x _f	2.x _f	solvant

- Si $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ limitant : $x_{\text{max}} = 0,100 / 5 = 0,0200\text{mol}$
Si H^+ limitant : $x_{\text{max}} = 0,500 / 6 = 0,0833\text{mol}$
donc $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ est le réactif limitant et $x_{\text{max}} = 0,0200\text{mol}$.
- $n_{\text{S}} = m_{\text{S}} / M(\text{S}) = 1,1 / 32,0 = 0,034\text{mol}$
- $n_{\text{S}} = 2.x_{\text{f}}$ (d'après le tableau d'avancement) donc : $x_{\text{f}} = n_{\text{S}} / 2 = 0,017\text{mol}$
- $x_{\text{f}} < x_{\text{max}}$ donc la transformation étudiée n'est pas totale.

D. Analyse d'un vin (/7)

- Elle doit être rapide, totale et unique.
- Avant l'équivalence, MnO_4^- est le réactif limitant ; la solution est incolore.
Après l'équivalence, MnO_4^- est le réactif en excès ; la solution est violette.
- À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques.
- À l'équivalence :

$$\frac{n(\text{MnO}_4^-)_E}{2} = \frac{n(\text{SO}_2)_0}{5} \Leftrightarrow \frac{C_1 \cdot V_E}{2} = \frac{C_2 \cdot V_2}{5} \quad \text{donc : } \boxed{C_2 = \frac{5 \cdot C_1 \cdot V_E}{2 \cdot V_2} = \frac{5 \times 1,0 \cdot 10^{-3} \times 17,2 \cdot 10^{-3}}{2 \times 20,0 \cdot 10^{-3}} = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ molL}^{-1}}$$

- $t_2 = C_2 \cdot M(\text{SO}_2) = 2,2 \cdot 10^{-3} \times 64,1 = 0,14\text{g.L}^{-1}$
- $t_2 = 0,14\text{g.L}^{-1} = 140\text{mg.L}^{-1} < 210\text{mg.L}^{-1}$
Le vin respecte la norme autorisée.