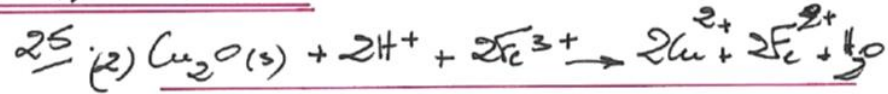
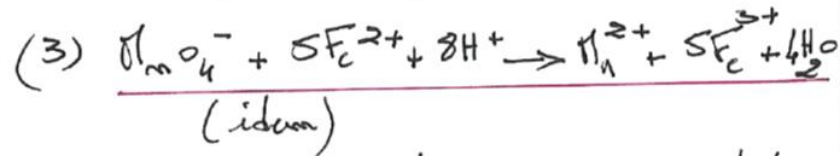


CORRIGÉ DE LA CHIMIE

①

DOSAGE DU LACTOSE

(après écriture des 2 1/2 réactions correspondantes).



En égalant les potentiels de Nernst des deux couples pour traduire l'équilibre:

$$E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^{\circ} + \frac{0,06}{5} \log \frac{[\text{MnO}_4^-][\text{H}^+]^8}{[\text{Mn}^{2+}]}$$

$$= E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\circ} + \frac{0,06}{5} \log \left(\frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]} \right)^5, \text{ d'où}$$

$$\log K^{\circ} = \frac{5}{0,06} [E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^{\circ} - E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\circ}] = 61 \text{ d'où}$$

$$K^{\circ} = 10^{61} \gg 1. \text{ Réaction quantitative.}$$

26. * Liquide bleu surageant: la liqueur de Fehling étant en excès, tout le lactose a été consommé (réactif

limitant).

②

* $E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^{\circ} = 1,51\text{V} > E_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}}^{\circ} = 1,23\text{V}$:
 MnO_4^- peut oxyder H_2O donc la solution de MnO_4^- n'aurait plus la concentration prévue lors de sa préparation.

* Laisser le précipité sec à l'air risquerait de le voir s'oxyder.

* La persistance de la coloration rose marque la fin du dosage par excès de MnO_4^- .

27. D'après 25, $m_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{Fe}^{2+}}}{2}$ et

$$\frac{m_{\text{Fe}^{2+}}}{5} = m_{\text{MnO}_4^-} \text{ d'où } m_{\text{MnO}_4^-} = \frac{2}{5} m_{\text{Cu}_2\text{O}}$$

ou $m_{\text{MnO}_4^-}$ est la quantité de matière de MnO_4^- versé à l'équivalence et $m_{\text{Cu}_2\text{O}}$ celle initiale de Cu_2O .

$$\text{O}_2 \quad m_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{1}{2} m_{\text{Cu}} \text{ dans } \text{Cu}_2\text{O} = \frac{1}{2} \frac{m_{\text{Cu}}}{M_{\text{Cu}}}$$

$$\text{et } m_{\text{MnO}_4^-} = C V_{\text{ég}}$$

$$\text{D'où } m_{\text{Cu}} = 5 C V_{\text{ég}} M_{\text{Cu}}.$$

$m^* = 2,40 \text{ mg}$ pour 5 mL soit $\textcircled{3}$
effectivement $0,24 \cdot 20 = 48 \text{ g/L}$.

à m^* correspond 67 mg de Ca dans Ca_3O
donc $V_{\text{eq}} = \frac{0,067 \cdot 10^3}{5 \cdot 0,02 \cdot 63,5} = 10,6 \text{ mL}$

28. * $\text{AH} + \text{OH}^- = \text{A}^- + \text{H}_2\text{O}$, $K^{\circ} = \frac{K_{\text{a}}}{K_{\text{e}}} = 10^{10} \gg 1$
réaction totale. A l'équivalence :

$$n_{\text{OH}^- \text{ usé}} = n_{\text{AH}_0} \text{ soit } 2,1 \cdot \frac{10^{-3}}{9} = \frac{m_{\text{AH}_0}}{90}$$

$m_{\text{AH}_0} = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ g}$ dans 10 mL soit $2,1 \text{ g}$ dans 1 L .

* $1 \text{ D} \leftrightarrow 0,1 \text{ g/L}$

donc ce lait titré 21 D Darnic, il n'est pas frais.

* Avec $[\text{OH}^-] = \frac{1}{9} \text{ mol L}^{-1}$, la simplification muroschnique du $\frac{1}{9} \text{ mol L}^{-1}$ et du $\frac{1}{90} (\text{g mol}^{-1})$

donne $D_{\text{Darnic}} = 10 V_{\text{eq}}$ d'où le nom(?)

29. * Pour un lait à 21°D il y a $\textcircled{4}$

$\frac{21 \cdot 0,1}{90}$ mol de AH fournis soit $\frac{1}{4} \cdot \frac{21 \cdot 0,1}{90}$

mol de lactose désaturé, soit

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{21 \cdot 0,1}{90} \cdot 342 = 2 \text{ g désaturés.}$$

* En supposant que tout le lactose soit transformé, soit les 48 g , on aurait

$$4 \times \frac{48}{342} \cdot 90 = 50,5 \text{ g de lactique formé}$$

soit $D = 500^\circ$

BIEN-ÊTRE ANIMAL

30 L'élément chlore a 7 électrons de valence ; en « gagnant » un e- supplémentaire il acquiert une couche complète pour devenir l'ion chlorure, très stable.

* $\text{Cl}_2: 0$; $\text{Cl}^-: -\text{I}$; $\text{ClO}^-: +\text{I}$; $\text{HClO}: +\text{I}$.

31. A: HClO ; D: ClO^- + haut no et aide à plus bas pH.

B: Cl_2

C: Cl^- plus bas no.

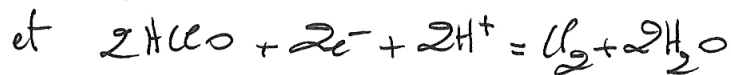
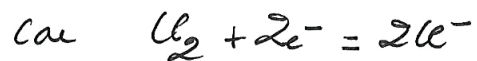
* à la frontière verticale A/D: (5)
 $[HClO] = [ClO^-]$ et $pH = pK_A = 7,5$.

* La convection pour Cl_2 est importante.
 Je prends le + simple: égalité des []
 des espèces à une frontière.

Absc à $pH = 0$

$$1,42 = E_{Cl_2/Cl^-}^{\circ} + 0,06 \log \frac{C}{C^2}$$

$$\text{et } 1,56 = E_{HClO/Cl_2}^{\circ} + 0,06 \log \frac{1 \cdot C^2}{C}$$



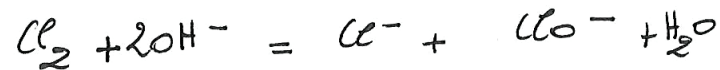
$$\text{D'où } E_{Cl_2/Cl^-}^{\circ} = 1,39V$$

$$\text{et } E_{HClO/Cl_2}^{\circ} = 1,59V$$

32. * La dismutation a lieu en milieu acide (point "triple" 1,42V; $pH \approx 2,3$); elle produit donc $HClO$ et Cl^- :

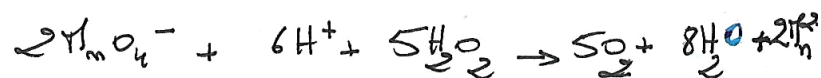
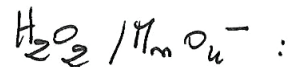
(6)
 $Cl_2 + H_2O = H^+ + Cl^- + HClO$
 On écrit l'égalité des potentiels à l'équilibre et $\log K^{\circ} = \frac{1,39 - 1,59}{0,06}$
 soit $K^{\circ} = 4,7 \cdot 10^{-4}$: cette réaction se fait peu en milieu acide.

* Pas comte par ajout d' OH^- :



$$\text{et } K^{\circ'} = K^{\circ} \cdot \frac{K_A}{K_c} = 1,5 \cdot 10^7 \gg 1.$$

33. Ecrivons la réaction de dosage



$$\frac{n_{MnO_4^- \text{ versé}}}{2} = \frac{n_{H_2O_2}}{5} \text{ soit } 5 \cdot \frac{C_1 V_1(t)}{2} = [H_2O_2]_t V$$

$$\text{et } [H_2O_2]_t = \frac{5}{2} C_1 \frac{V_1(t)}{V}$$

$$* - \frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{dt} = k[\text{H}_2\text{O}_2] \quad (7)$$

et après intégration $[\text{H}_2\text{O}_2] = [\text{H}_2\text{O}_2]_0 e^{-kt}$

$$\text{soit } \underline{v_1(t) = v_{10} e^{-kt}}$$

on trace $\ln\left(\frac{v_{10}}{v_1}\right)$ en fonctions de t et

on obtient bien une droite ce qui valide l'hypothèse sur l'ordre.

34. La pente fournit $k = 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$.

$$* \tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}, \text{ car } \frac{[\text{H}_2\text{O}_2]}{2} = [\text{H}_2\text{O}_2]_0 e^{-k\tau_{1/2}}$$

$$\text{AN: } \underline{\tau_{1/2} = 5 \text{ min } 45 \text{ s.}}$$

35. La constante de vitesse suit la loi d'Arrhenius:

$k(T) = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$ où E_a est l'énergie d'activation de la réaction.

D'après l'énoncé $k(348) = 5k(298)$

$$\text{soit } E_a = \ln 5 \cdot \frac{1}{8,31 \left(\frac{1}{298} - \frac{1}{348} \right)}; \underline{E_a \approx 28 \text{ kJ mol}^{-1}}$$