

TUTORAT UE3-B 2011-2012 – Physique

CORRECTION Révisions – 2012

M. Boudousq, M. Kotzki, Mme Nurit, M. Galleyrand

Séance préparée par tous les sites

QCM n°1 : a, d

- a) **Vrai**
- b) Faux : ce ne sont pas les tampons du milieu intracellulaire mais les tampons du milieu extracellulaire.
- c) Faux : leur action est immédiate.
- d) **Vrai**
- e) Faux : cette réaction se déroule en cédant un H^+ et non en captant un H^+ .
- f) Faux

QCM n°2 : a, c, d

- a) **Vrai**
- b) Faux : la pCO_2 normale est de 40 mmHg.
- c) **Vrai**
- d) **Vrai**
- e) Faux : un trouble métabolique non compensé se caractérise par une augmentation du pH et une augmentation de la quantité de bicarbonates, ou bien d'une baisse du pH et des bicarbonates.
- f) Faux

QCM n°3 : a, b, c, d, e

- a) **Vrai** : les limites extrêmes du pH, compatibles avec la survie, sont comprises entre 6,80 et 7,80.
- b) **Vrai**
- c) **Vrai** : valeur normale : $PCO_2 = 40 \pm 3$ mmHg et $PO_2 = 95 \pm 3$ mmHg.
- d) **Vrai** : les tampons non circulants représentent 80% de l'effet tampon total.
- e) **Vrai** : tampon acide carbonique/bicarbonate représente 60% de l'effet tampon du sang et le tampon hémoglobine représente 30 %.
- f) Faux

QCM n°4 : a, d

- a) **Vrai**
- b) Faux : elles sont acides (pH ~ 4,5)
- c) Faux : le rein agit en quelques heures.
- d) **Vrai**
- e) Faux : La cellule tubulaire réabsorbe les bicarbonates.
- f) Faux

QCM n°5 : a, c, e

- a) **Vrai**
- b) Faux : dans le cas d'une alcalose métabolique, les bicarbonates sont supérieurs à 24 mmol/L.
- c) **Vrai** : c'est la définition d'un trouble métabolique non compensée.
- d) Faux : $pCO_2 < 40$ mmHg dans le cas d'une alcalose respiratoire pure.
- e) **Vrai** : $pCO_2 = 40$ mmHg dans le cas d'une acidose métabolique pure non compensée.
- f) Faux

QCM n°6 : b, c

- a) Faux : ceci a lieu au niveau des poumons. Il y a captation des protons au niveau tissulaire par l'oxyhémoglobine.
- b) **Vrai**
- c) **Vrai** : la concentration en oxyhémoglobine augmente et donc la saturation en O₂ est plus importante.
- d) Faux : elle s'effectue au niveau pulmonaire.
- e) Faux : l'hémoglobine réduite capte de l'oxygène pour donner de l'oxyhémoglobine.
- f) Faux

QCM n°7 : a, b, d, e

- a) **Vrai** : les systèmes tampons non circulants sont responsables de 80% de l'effet total malgré le fait que ce soient les systèmes tampons circulants qui interviennent en premier en cas de modification de pH.
- b) **Vrai** : son pouvoir tampon est 6 fois supérieur à celui des protéines plasmatiques.
- c) Faux : c'est le tampon acide carbonique/bicarbonate qui est considéré comme « tampon ouvert ».
- d) **Vrai** : on calcule tout d'abord le $pH = -\log [H^+] = 7,38$.
Puis d'après l'équation de Henderson-Hasselbach combinée à la loi de Henry :

$$pH = 6,1 + \log \frac{[CO_3H^-]}{0,03 \times PCO_2}$$

- 6,1 étant la valeur du pKa du couple CO₃H₂/CO₃H⁻ (à connaître)
 $10^{7,38-6,1} = 24,5 / (0,03 * pCO_2)$ et donc $pCO_2 = 42,9$ mmHg.
Cette valeur est normale car pCO_2 normale = 40 ± 3 mmHg.
- e) **Vrai** : en conditions physiologiques, le pH du sang vaut 7,4. En utilisant l'équation du d), on trouve $[CO_3H^-] = 21$ mmol.L⁻¹.
- f) Faux

QCM n°8 : a, b, d

- a) **Vrai**
- b) **Vrai**
- c) Faux : nous sommes ici dans un cas métabolique, la PCO₂ n'est donc pas modifiée.
- d) **Vrai**
- e) Faux
- f) Faux

QCM n°9 : b, e

- a) Faux : dans le cas d'une acidose métabolique, l'organisme compense par hyperventilation : le rein n'intervient pas ici.
- b) **Vrai** : il faut diminuer la pCO₂ → le sujet doit hyperventiler = augmentation de la fréquence respiratoire.
- c) Faux : hypoventiler = diminution de la fréquence respiratoire = acidose respiratoire (augmentation de la PCO₂).
- d) Faux : Pour compenser une acidose, les bicarbonates vont capter les ions H⁺ et ainsi faire augmenter le pH (pH et [H⁺] varient en sens inverse).
- e) **Vrai**
- f) Faux

QCM n°10 : b, c, e

- a) Faux : le pH diminue.
- b) **Vrai** : les HCO₃⁻ tamponnent les ions H⁺ excédentaires
- c) **Vrai**
- d) Faux : si le pH augmente, la quantité d'H⁺ diminue.
- e) **Vrai**
- f) Faux

QCM n°11 : e

- a) Faux : la contrainte est égale à $F/S = 1,67 \cdot 10^4 \text{ N.m}^{-2}$.
- b) Faux : c'est la bonne valeur mais IL N'Y A PAS D'UNITES car c'est un rapport.
- c) Faux : $\varepsilon_2 = -\mu \cdot \varepsilon_1 = -0,14$.
- d) Faux : pas la longueur !! Le coefficient de Poisson dépend de la forme, de la structure et de la nature du matériau.
- e) **Vrai**
- f) Faux

QCM n°12 : c, d

- a) Faux : c'est le modèle de Kelvin.
- b) Faux : il s'agit du piston.
- c) **Vrai**
- d) **Vrai**
- e) Faux : le piston est caractérisé par un déplacement progressif et irréversible.
- f) Faux

QCM n°13 : a, b

- a) **Vrai**
- b) **Vrai**
- c) Faux : pour le corps plastique, la déformation est permanente.
- d) Faux : contrainte seuil = contrainte à partir de laquelle on observe une déformation.
- e) Faux : $k = F/\Delta L$
- f) Faux

QCM n°14 : a, d, e

- a) **Vrai** : $F = \sigma \times S = 2000 \cdot 10^3 \times \pi \times (13 \cdot 10^{-3})^2 = 1062 \text{ N}$
- b) Faux : cf. a)
- c) Faux :

$$\varepsilon_1 = \frac{\Delta L}{L} = \frac{6}{22} = 0,27 \text{ et } \varepsilon_2 = \frac{\Delta D}{D} = \frac{3}{13} = 0,23$$

$$\varepsilon_2 = -\mu \varepsilon_1 \text{ donc en valeur absolue : } \mu = \frac{0,23}{0,27} = 0,85$$

- d) **Vrai** :

$$\gamma = \frac{\sigma}{\varepsilon_1} = \frac{2000 \cdot 10^3}{0,27} = 7,3 \text{ MPa}$$

- e) **Vrai** : cf. cours
- f) Faux

QCM n°15 : a, b, c, d

- a) **Vrai** : la déformation est permanente (exemple du Malabar).
- b) **Vrai**
- c) **Vrai**
- d) **Vrai** : en effet, ce modèle est caractérisé par la restitution progressive de l'énergie, ce qui limite les risques de rupture. Les tendons peuvent également y être assimilés.
- e) Faux : N.m^{-1} .
- f) Faux

QCM n°16: a

a) **Vrai** : $P_{\text{sortie}} = P_{\text{entrée}} - \Delta h \rho g - \Delta E^* L / \Delta L = 10000 - 1000 \cdot 9,81 \cdot 0,35 - 0,35 \cdot 500 = 6391,5 \text{ Pa}$

- b) Faux
- c) Faux

d) Faux : c'est la vitesse moyenne $Q = S \cdot v_{\text{moy}}$: $Q = S \cdot v_{\text{moy}}$ or $v_{\text{max}} = 2 \times v_{\text{moy}}$, on a donc $v_{\text{max}} = 2 \times \frac{Q}{S} = 170 \text{ m.s}^{-1}$

e) **Vrai** : $Q = \frac{v_{moy}}{\pi \times r^2}$. Ainsi si r est multiplié par 0,75 (= diminué de 25%) alors Q est multiplié par $\frac{1}{0,75^2} \approx 1,78$.

QCM n°17 : a, b, c, d

- a) **Vrai** : $C = \frac{dV}{dP} = \frac{0,45.55}{0,3.110} = 75.10^{-2} \text{ cm}^3.\text{mmHg}^{-1} = 5,62.10^{-3} \text{ cm}^3.\text{Pa}^{-1}$.
 b) **Vrai** : cf a).
 c) **Vrai** : cf a).
 d) **Vrai**.
 e) Faux : la capacitance diminue avec l'âge.

QCM n° 18: f

- a) Faux : l'entropie molaire standard d'un corps pur dans son état standard n'est pas nulle et de plus H^+ n'est pas 1 corps simple. Mais par définition l'entropie de l'ion H^+ (aq) = 0.
 Démo : $\Delta S^\circ_R = S^\circ(\text{H}^+) + S^\circ(\text{HCO}_3^-) - S^\circ(\text{H}_2\text{O}) - S^\circ(\text{CO}_2)$.
 Donc $S^\circ(\text{H}^+) = \Delta S^\circ_R - S^\circ(\text{HCO}_3^-) + S^\circ(\text{H}_2\text{O}) + S^\circ(\text{CO}_2)$
 $S^\circ(\text{H}^+) = -56,7 - 226,8 + 69,9 + 213,6 = 0 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.
 b) Faux : voir a).
 c) Faux : voir a).
 d) Faux : $\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -340,5 - 298.(-56,7.10^{-3}) = -323,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$, mais la réaction est **spontanée** ($\Delta G < 0$).
 e) Faux : voir d)
 f) **Vrai**

QCM n°19 : c, e

- a) Faux : tous les constituants de la réaction sont l'état gazeux $\Rightarrow P_{\text{totale}} = \sum P_i = 1 \text{ atm}$, le coefficient d'activité est égal à 1 pour tous les composants $\Rightarrow a_i = P_i / P_0 = P_i / 1 \text{ atm}$
 $P_{\text{H}_2} = P_T - P_{\text{N}_2} - P_{\text{NH}_3} = 0,29 \text{ atm} = 220 \text{ mmHg}$
 b) Faux : $\Delta G_R = G_F - G_I = \mu_{\text{NH}_3}^0 + RT \ln a_{\text{NH}_3} - \frac{1}{2}(\mu_{\text{N}_2}^0 + RT \ln a_{\text{N}_2}) - \frac{3}{2}(\mu_{\text{H}_2}^0 + RT \ln a_{\text{H}_2})$
 $= \mu_{\text{NH}_3}^0 - \frac{1}{2}\mu_{\text{N}_2}^0 - \frac{3}{2}\mu_{\text{H}_2}^0 + RT \cdot \frac{\ln a_{\text{NH}_3}}{a_{\text{N}_2}^{\frac{1}{2}} \cdot a_{\text{H}_2}^{\frac{3}{2}}} = \Delta G_R^0 + RT \cdot \frac{\ln a_{\text{NH}_3}}{a_{\text{N}_2}^{\frac{1}{2}} \cdot a_{\text{H}_2}^{\frac{3}{2}}}$
 $\Rightarrow \Delta G_R^0 = \mu_{\text{NH}_3}^0 - \frac{1}{2}\mu_{\text{N}_2}^0 - \frac{3}{2}\mu_{\text{H}_2}^0 = -1822,3 \text{ J.mol}^{-1}$
 c) **Vrai (cf b)**
 d) Faux $\Delta G_R = \Delta G_R^0 + RT \ln [(P_{\text{NH}_3}) / (P_{\text{N}_2})^{1/2} \times (P_{\text{H}_2})^{3/2}]$
 $= -1822,3 + 8,31 \times 283 \ln 1,583$
 $= -741,8 \text{ J}$
 e) **Vrai** $\Delta G_R < 0$: réaction spontanée.

NB : exercice non « tombable » en temps que tel du fait de sa longueur. Mais il a l'avantage de faire réviser les formules.

QCM n°20 : a, c

- a) **Vrai**. Fe et O_2 = corps simples
 b) Faux :
$$\begin{array}{ccc} 2 \text{Fe}_{(s)} & + & 3/2 \text{O}_{2(g)} & \rightarrow & \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} & T1 = 25^\circ\text{C} \\ 2C_p \Delta T \downarrow & & 3/2 C_p \Delta T \downarrow & & \downarrow C_p \Delta T & \\ & & & & & \\ 2 \text{Fe}_{(s)} & + & 3/2 \text{O}_{2(g)} & \rightarrow & \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} & T2 = 90^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\Delta H_{R90^\circ} = \Delta H_{R25^\circ} + \Delta T \cdot (-2 \cdot C(\text{Fe}) - (3/2) \cdot C_p(\text{O}_2) + C_p(\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}))$$

$$\Delta H_{R90^\circ} = -825,5 + (90-25) \cdot (-2 \cdot 24,27 - (3/2) \cdot 29,37 + 104,77) \cdot 10^{-3} = -824,71 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

- c) **Vrai** : cf b).
 d) Faux : cf b).

e) Faux : cf b).

QCM n°21: a, d $\frac{n \times L}{T} = \frac{2,4 \times 10^3}{162} \times \frac{1,2 \times 10^3}{298} = 60 \text{ J.K}^{-1}$.

a) **Vrai** : $\Delta S = \frac{n \times L}{T} = \frac{2,4 \times 10^3}{162} \times \frac{1,2 \times 10^3}{298} = 60 \text{ J.K}^{-1}$.

b) Faux : voir a)

c) Faux : il faut enflammer la feuille pour déclencher la réaction, donc fournir une certaine énergie d'activation.

d) **Vrai**

e) Faux : principe premier de la thermodynamique : l'énergie est toujours conservée.

QCM n° 22 : f

a) Faux : l'entropie molaire standard d'un corps simple est nulle uniquement si celui-ci est parfaitement cristallisé, c'est-à-dire si $T=0\text{K}$. Le reste de la proposition est vrai.

b) Faux : elle peut l'être, selon la température et les grandeurs relatives à ΔH°_R et ΔS°_R .

c) Faux : plus il y a d'atomes dans une molécule, moins elle est stable et plus son entropie molaire standard augmente.

d) Faux : exemple du glaçon qui fond.

e) Faux : la variation de l'entropie est bien une fonction d'état, donc, par définition, elle ne tient pas compte du chemin choisi.

QCM n°23: b, d

a) Faux.

b) **Vrai** : $\Delta V = \frac{-RT}{zF} \ln\left(\frac{c_1}{c_2}\right)$ donc $c_1 = e^{\frac{-zF\Delta V}{RT}} \cdot c_2 = 11,8 \text{ mmol.L}^{-1}$.

c) Faux : on obtient ce résultat si on oublie de multiplier par le bon c_2 (attention, le complexe est CaCl_2 , donc 4mmol de Ca^{2+} et 8mmol de Cl^- !).

d) **Vrai** : $\Delta V = \frac{-RT}{zF} \ln\left(\frac{c_1}{c_2}\right)$ donc $c_1 = e^{\frac{-zF\Delta V}{RT}} \cdot c_2 = 1,83 \text{ mmol.L}^{-1}$.

e) Faux : on obtient ce résultat si on oublie de prendre le z du Ca^{2+} (égal à 2...).

QCM n°24: a, c, d, e

a) **Vrai** : $\Delta V = \frac{-RT}{zF} \ln\left(\frac{c_1}{c_2}\right) = 13,1 \text{ mV}$. **NB** : prendre la concentration en Cl^- .

b) Faux : $\Delta V = \frac{-RT}{zF} \ln\left(\frac{c_1}{c_2}\right)$ donc $c_2 = \frac{c_1}{e^{\frac{(-\Delta V z F)}{RT}}} = 8,33 \text{ mmol.L}^{-1}$. Mais attention ! c_2 caractérise la somme de la fraction de Na^+ liée à la protéine et de la fraction de Na^+ liée au Cl^- ! donc $c_2 = [\text{NaCl}]_2 + [\text{PNa}]$ d'où $[\text{PNa}] = 8,33 - 3 = 5,33 \text{ mmol.L}^{-1}$.

c) **Vrai** : l'excès d'ions diffusibles est $\frac{m^2 \cdot c_2^2}{m c_2 + 2 c_1} = \frac{4^2 \cdot 3^2}{4 \cdot 3 + 2 \left(\frac{5,33}{4}\right)} = 9,82 \text{ mmol.L}^{-1}$.

d) **Vrai** : car l'excès d'ions n'est plus retenu par la charge de la protéine.

e) **Vrai** : au $\text{pH} = \text{pH}_i$, la pression oncotique du compartiment 1 est égale à la pression osmotique qu'aurait la macromolécule, si elle était neutre et dans le solvant pur (Nuance...).

QCM n°25 : b, c, d

a) Faux : $[\text{NaCl}] = \frac{6}{58,5} = 102,5 \text{ mmol.L}^{-1}$. Et, $\omega = [\text{Na}^+] + [\text{Cl}^-] = 205 \text{ mmol.L}^{-1}$. attention, molarité différente de l'osmolarité.

b) **Vrai** : voir a).

c) **Vrai** : $\Delta \pi = RT \Delta \omega = 8,31 \cdot 295 \cdot (310 - 205) = 260 \text{ kPa}$.

d) **Vrai** : l'osmolarité du globule rouge est supérieure à celle de la solution.

e) Faux : voir d).

QCM n°26: b, e

a) Faux : $[\text{sol}] = \frac{5}{180} = 27,78 \text{ mmol.L}^{-1}$. **NB** : N'oubliez pas que 0,5% signifie 0,5g de glucose pour 100mL...

- b) **Vrai** : voir a).
 c) Faux : voir a).
 d) Faux : le fonctionnement des pompes ioniques est optimal à 37°C. Ici, nous sommes à 4°C, leur fonctionnement est donc ralenti.
 e) **Vrai** : voir d).

QCM n°27 : b, c

a) Faux : pour un composé donné, $S^{\circ}_{\text{gaz}} > S^{\circ}_{\text{liquide}} > S^{\circ}_{\text{solide}}$.

b) **Vrai**

c) **Vrai** : $\Delta S = \Delta S_{56-79^{\circ}\text{C}} + \Delta S_{\text{ébullition}} + \Delta S_{79-97^{\circ}\text{C}}$

$$= m \cdot c \cdot \frac{\ln T_f}{T_i} + \frac{m \cdot L_{\text{ébullition}}}{T_{\text{ébullition}}} + m \cdot c \cdot \frac{\ln T_f}{T_i}$$

$$= 2,3 \cdot 10^{-3} \cdot 46 \cdot \left[2,42 \cdot \ln \frac{79 + 273}{56 + 273} + \frac{844,4}{79 + 273} + 1,88 \cdot \ln \frac{97 + 273}{79 + 273} \right]$$

$$= 0,325 \text{ J}$$

d) Faux

e) Faux : $\Delta S > 0$ on a donc une augmentation de l'entropie, une augmentation du désordre et une diminution de la capacité de travail du système.

QCM n°28 : f

a) Faux : l'entropie molaire d'un corps simple est non nulle, elle ne l'est que pour $T = 0 \text{ K}$.

b) Faux : les 2 molécules possèdent le même nombre d'atomes dans le même état (gazeux). Or, $M_{\text{O}} > M_{\text{C}} > M_{\text{H}}$, donc l'entropie molaire d'une molécule d'eau est inférieure à celle du dioxyde de carbone.

c) Faux : $\Delta G^{\circ}_r = \Delta H^{\circ}_r - T \Delta S^{\circ}_r \Rightarrow \Delta H^{\circ}_r = \Delta G^{\circ}_r + T \Delta S^{\circ}_r = -802,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

d) Faux : $\Delta S^{\circ}_r > 0 \rightarrow$ la transformation est donc irréversible.

e) Faux : $\Delta S^{\circ}_r > 0 \rightarrow$ la transformation est favorisée d'un point de vue entropique, ($\Delta H^{\circ}_r < 0$) et d'un point de vue énergétique, ($\Delta G^{\circ}_r < 0$) \rightarrow la réaction est spontanée d'une manière globale.

QCM n°29 : c, e

a) Faux : $K' = \frac{1}{K'_d} = 34 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

b) Faux : $[M]_{\text{eq}} = \frac{K'_d [LM]_{\text{eq}}}{[L]_{\text{eq}}} = 16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

c) **Vrai** : $T = \frac{\Delta G'}{R \cdot \ln(K'_d)} = 300 \text{ K} = 27^{\circ}\text{C}$

d) Faux

e) **Vrai** : $\Delta G' = -RT \ln K' = RT \ln K'_d$

QCM n°30 : b, c

a) Faux : $X = \frac{c_2^2}{m c_1 + 2 c_2} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

b) **Vrai** : $\Delta V = -\frac{RT}{F} \ln \frac{c_2^-}{X} = -0,026 \text{ V}$.

c) **Vrai** : $\Delta \pi = RT \cdot \left(c_1 + \frac{m^2 c_1^2}{m c_1 + 2 c_2} \right) = 12,0 \text{ kPa}$.

d) Faux : c'est la pression oncotique car la répartition des ions diffusibles est modifiée.

e) Faux : la pression oncotique atteint une valeur minimale à $\text{pH} = \text{pH}_i$.

QCM n°31: a, c, d

a) **Vrai** : il s'agit d'une solution dans l'eau $\Rightarrow c_p = \frac{1000 \cdot d \cdot x_{\text{O}_2}^I}{M_{\text{eau}}} = 55,56 \cdot x_{\text{O}_2}^I \Rightarrow x_{\text{O}_2}^I = 6,3 \cdot 10^{-5}$

b) Faux : $x_{\text{O}_2}^I = K^H \cdot P_{\text{O}_2}^{II} \Rightarrow P_{\text{O}_2}^{II} = \frac{x_{\text{O}_2}^I}{K^H} = 2,44 \cdot 10^{-10} \text{ atm} = 2,47 \cdot 10^{-5} \text{ Pa} = 1,86 \cdot 10^{-7} \text{ mmHg}$.

c) **Vrai**

d) **Vrai** : conditions STP $\Rightarrow P = 1 \text{ atm}$ $T = 273 \text{ K} \Rightarrow v_{\text{O}_2} = \frac{nRT}{P}$

$$\Rightarrow \text{pour un litre de solution } v_{\text{O}_2} = \frac{c_p RT}{P} = \frac{c_p \cdot 8,31 \cdot 273}{1,013 \cdot 10^5} = c_p \cdot 22,4 = 78,4 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$$

e) Faux : $\frac{K_{H_2}^H}{K_{O_2}^H} = 0,56$ à 20°C, le dihydrogène est 2 fois moins soluble dans l'eau que le dioxygène.

QCM n°32 : e

- a) Faux : $\Delta G^\circ_R = \Delta G_{f(H_3O^+)} + \Delta G_{f(H_2PO_4^-)} - \Delta G_{f(H_2O)} - \Delta G_{f(H_3PO_4)}$ d'où $\Delta G_{f(H_3PO_4)} = \Delta G_{f(H_3O^+)} + \Delta G_{f(H_2PO_4^-)} - \Delta G_{f(H_2O)} - \Delta G^\circ_R = -1147 \text{ kJ.mol}^{-1}$.
- b) Faux : voir a).
- c) Faux : $\Delta H^\circ_R = \Delta H_f$ des produits - ΔH_f des réactifs. attention à ne pas oublier les coefficients stœchiométriques, étant donné que la réaction de combustion du propylène s'écrit $C_3H_6(g) + \frac{9}{2}O_2(g) = 3CO_2(g) + 3H_2O(g)$. On obtient donc un ΔH°_R égal à -1379 J.mol^{-1} .
- d) Faux : voir c)
- e) **Vrai** : $\Delta S^\circ_R = \Delta S_f$ des produits - ΔS_f des réactifs. Mais attention : ici l' O_2 n'a pas une entropie nulle ! Donc on obtient bien $18,75 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$.

QCM n°33 : c, d

- a) Faux : elle ne dépend PAS du chemin suivi.
- b) Faux : l'énergie libre est $F = U - TS$. Ici on donnait la formule de l'enthalpie libre.
- c) **Vrai**.
- d) **Vrai** : elle est également associée au désordre.
- e) Faux : pas dans une réaction irréversible.

QCM n°34 : a, b

- a) **Vrai** : $S = \frac{1000.RT.K^H}{18.P} = 2,5.10^5 \text{ mmHg} = 3,3.10^7 \text{ Pa}$
- b) **Vrai** :
- c) Faux : $x_p = \frac{C_p.18}{1000}$ (solution diluée) = $5,4.10^{-5}$.
- d) Faux : On observe une diminution de K^H lorsque la température augmente. On a donc diminution de la solubilité (exception hélium gaz rare dont la solubilité augmente avec la température)
- e) Faux : S dépend de la température

QCM n°35 : a, d, e

- a) **Vrai** : $\frac{n_1}{v_1+x} = \frac{n_2}{v_2-x}$ à l'équilibre avec $x = S.dl$, avec $dl = 10 \text{ cm}$ (le déplacement de la membrane) d'où $n_2 = 13,33 \text{ mmol}$ et $\pi = RT.\Delta\omega = RT\left(\frac{n_1}{v_1} - \frac{n_2}{v_2}\right) = RT\left(5 - \frac{0,01333}{0,2^3}\right) = 8255 \text{ Pa}$.
- b) Faux
- c) Faux : $c = \frac{n_2}{v_2-x} = 3,3 \text{ mol.m}^{-3}$
- d) **Vrai** : $W = n_2.RT.\ln\left(\frac{V_{2f}}{V_{2i}}\right) = -48,5 \text{ J}$. Attention à prendre les valeurs exactes.
- e) **Vrai** : $F = \pi.S = 330 \text{ N}$.

QCM n°36 : f

- a) Faux : le potentiel de Nernst est permanent
- b) Faux : il y a électroneutralité et égalité des potentiels **électrochimiques** (il s'agit en effet d'ions dans la solution qui possèdent une charge)
- c) Faux : $-0,01 = -\frac{RT}{F}.\ln\sqrt{\frac{C_1}{C_2}}$ avec $C_2 = \frac{36}{180,1} = 200 \text{ mmol.L}^{-1}$ d'où $c_1 = \left(e^{\frac{0,01 \times 96500}{8,31 \times 298}}\right)^2 \times 200 = 436 \text{ mmol.L}^{-1} = 436 \text{ mol.m}^{-3}$.
- d) Faux :
- e) Faux : $-0,01 = -\frac{RT}{F}.\ln\left(\frac{c_2}{c_1}\right)$, avec $c_2 = \frac{36}{180,1} \times 2 = 400 \text{ mmol.L}^{-1}$ d'où $c_1 = 271 \text{ mmol.L}^{-1}$.

QCM n°37 : a, b, d

- a) **Vrai** : Le flux va du compartiment le plus dilué au moins dilué
- b) **Vrai** : $\Delta\pi = RT.(\omega_1 - \omega_2) = 37 \text{ kPa} < 50 \text{ kPa}$ avec $\omega =$ osmolarité
- c) Faux : Cf b)
- d) **Vrai** : $\Delta\pi = RT.(\omega_1 - \omega_2) / 133,4 = 278,5 \text{ mmHg}$

e) Faux : On aura la même concentration mais pas la même quantité de matière.

QCM n°38 : a, d, e

a) **Vrai.**

b) Faux : $Q_{reçue} = (m_e \times C_e + n_{NaOH} \times C_{p,NaOH}) \times \Delta T = \Delta H$

$$\frac{m(Na_2O)}{M} = \frac{2 \times 15,5}{62}$$

$$n_{NaOH} = 2 \times \frac{m(Na_2O)}{M} = \frac{2 \times 15,5}{62} = 0,5 \text{ mol}$$

$$Q_{reçue} = ((500+60) \times 4,18 + 0,5 \times 59,66) \times 19,86 = 47,08 \text{ kJ pour } 0,5 \text{ mol donc } 94,16 \text{ kJ/mol.}$$

$$\Delta H = -Q_{reçue} = -94,16 \text{ kJ/mol}$$

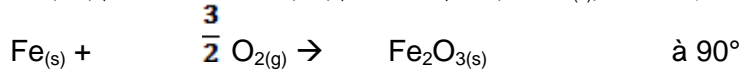
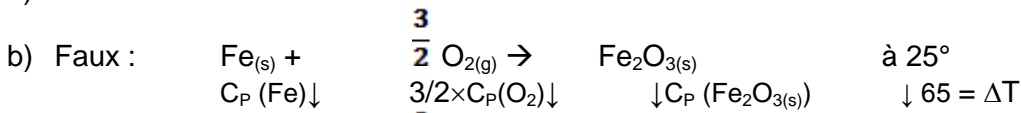
c) Faux.

d) **Vrai.**

e) **Vrai** : $\Delta U = \Delta H + \Delta W$ or $\Delta W = 0$ donc $\Delta U = \Delta H = -94,16 \text{ kJ/mol.}$

QCM n°39 : a, c:

a) **Vrai.**



$$\Delta H_{R90^\circ} = \Delta H_{R25^\circ} + \Delta T \times (-C_p(\text{Fe}) - \frac{3}{2} C_p(\text{O}_2) + C_p(\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)})) = -823,13 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

c) **Vrai.**

d) Faux.

e) Faux.

QCM n°40 : e

a) Faux : La réaction étant exothermique (ΔH_R négatif, cf b), elle fournit de l'énergie sous forme de chaleur.

b) Faux :
$$\Delta H_R = \frac{1}{2} E_{d(H-H)} + \frac{1}{2} E_{d(Cl-Cl)} + E_{l(H-Cl)}$$

$$= -\frac{1}{2} E_{l(H-H)} - \frac{1}{2} E_{l(Cl-Cl)} + E_{l(H-Cl)}$$

$$= -\frac{1}{2} E_{l(H-H)} - \frac{2,5 \Delta H_R}{2} + E_{l(H-Cl)}$$

$$2,25 \Delta H_R = -\frac{1}{2} E_{l(H-H)} + E_{l(H-Cl)} = -217,8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \text{ donc } \Delta H_R = -96,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

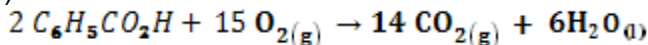
c) Faux : cf b)

d) Faux : $E_{l(Cl-Cl)} = 2,25 \Delta H_R$ donc $E_{l(Cl-Cl)} = -242 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

e) **Vrai** : cf d)

QCM n°41 : a, e

a) **Vrai** : la réaction de combustion de l'acide benzoïque est :



$$\Delta n_{gaz} = -1 \text{ et } \Delta H = \Delta U + RT \Delta n_{gaz} \quad \Delta U = \Delta H - RT \Delta n_{gaz} = -2000 + (298 \times 8,31 \times 10^{-3}) = -1997,5 \text{ kJ/mol.}$$

b) Faux

c) Faux : la réaction est isochore, donc $dV = 0$ $Q_d = -DU = 1997,5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

Pour 1g, $Q_d = \frac{1997,5}{120} = 16,646 \text{ kJ}$

d) Faux

e) **Vrai**

QCM n°42 : b, c

- a) Faux : $Q_1 = C.n.dT = 37,6 \times 3 \times 20 = 2257,2 \text{ J}$
 $Q_2 = n.DH_{fusion} = 54 \times 10^{-3} \times 333,3 = 17,9982 \text{ kJ}$
 $Q_1 + Q_2 = 20,2554 \text{ kJ}$
 $\frac{20,2554 \cdot 10^3}{4,18} = 4845,8 \text{ calories}$
- b) **Vrai** : $\frac{4,18}{4,18}$
- c) **Vrai** : $3.(-100).75,2 = -22560 \text{ J}$ et $54 \cdot 10^{-3} \cdot (-DH_{fusion}) = -17,9982 \text{ kJ}$
 donc $-22560 - 17,9982 \cdot 10^3 = -40558,2 \text{ J} = -40,5582 \text{ kJ}$
- d) Faux : Soit $Q_{total} = 164693,4 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$ avec $Q_1 = 2257,2 \text{ J}$ $Q_2 = 17,9982 \text{ kJ}$
 $Q_3 = 100.75,2.3 = 22560 \text{ J}$ d'où $Q_4 = Q_{total} - (Q_1 + Q_2 + Q_3) = 121878 \text{ J}$
 $Q_4 = n.(-DH_{liquéfaction})$ donc $-DH_{liquéfaction} = \frac{Q_4}{3} = 40626 \frac{\text{J}}{\text{mol}}$
 $\rightarrow DH_{liquéfaction} = -40626 \frac{\text{J}}{\text{mol}} = -2257 \text{ kJ/Kg}$
- e) Faux

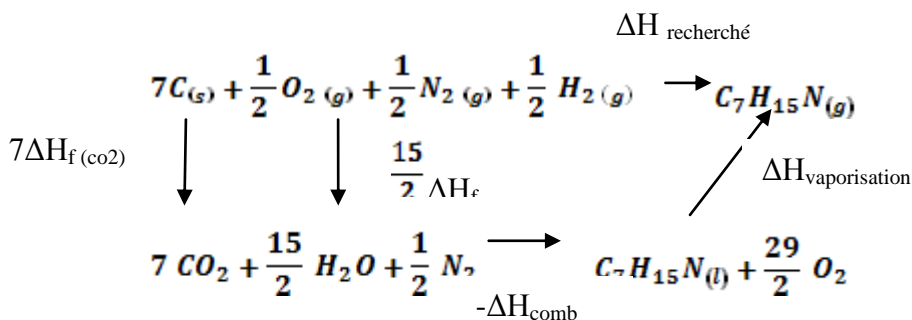
QCM n°43 : c

- a) Faux : $DH_R = 2 DH_F H_2O + DH_F CO_2(g) - DH_F CH_4(g)$
 $DH_F CH_4(g) = -DH_R + 2 DH_F H_2O + DH_F CO_2(g) = -68,77 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- b) Faux : $DH_{350K} = -890,4 \times 10^3 + [(2 \times 75,29 + 37,11 - 2 \times 29,66 - 35,31) \times 52] = -885,6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- c) **Vrai** : $DS^\circ = S^\circ_{produits} - DS^\circ_{réactifs} = 2 \times 188,7 + 213,8 - 2 \times 205 - 186,2 = -5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{K}^{-1}$
- d) Faux
- e) Faux : L'entropie d'un composé donné augmente si la température augmente.

QCM n°44 : f

- a) Faux : $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$
 $\Delta H_F H_2O(l)$ (pointing to $H_2O(l)$ in the diagram)
 L_{vap} (pointing to $H_2O(g)$ in the diagram)
 $\Delta H_F H_2O(l) + L_{vap} = \Delta H_F H_2O(g)$
- Donc $L_{vap} = \Delta H_{FH2O(g)} - \Delta H_{FH2O(l)} = 43,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- b) Faux
- c) Faux
- d) Faux : $Q_1 = 2 \times 75,2 \times 100 = 15040 \text{ J}$
 $Q_2 = 2 \times 43,4 \times 10^3 = 86,8 \cdot 10^3 \text{ J}$
 $Q_3 = 2 \times 20 \times 37,62 = 1504,8 \text{ J}$ $Q_{total} = 103,3 \text{ kJ}$
- e) Faux

QCM n°45 : b, d



- a) Faux: $\Delta H_{\text{recherché}} = 7 \Delta H_{f(\text{CO}_2)} + (15/2) \Delta H_{f(\text{H}_2\text{O})} - \Delta H_{\text{comb}} + \Delta H_{\text{vap}} = 244.705 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 b) **Vrai.**
 c) Faux.
 d) **Vrai** : l'enthalpie standard de formation est positive, la réaction est donc endothermique.
 e) Faux.

QCM n°46 : a, c, e

- a) **Vrai** : $\Delta H_1 = 3\Delta H_{f(\text{H}_2\text{O})} - 2\Delta H_{f(\text{NH}_3)} = -633.6 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 b) Faux : cf item a)
 c) **Vrai** : $\Delta H_2 = \Delta H_1 + \left(C_{p\text{N}_2} + 3C_{p\text{H}_2\text{O}} - 2C_{p\text{NH}_3} - \frac{3}{2}C_{p\text{O}_2} \right) \times \Delta T = -631.788 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 d) Faux : cf c)
 e) **Vrai** : La capacité calorifique massique de l'eau étant supérieure à celle de l'ammoniac ($C_{p\text{H}_2\text{O}} > C_{p\text{NH}_3}$) il est plus coûteux énergétiquement d'augmenter la température de l'eau que celle de l'ammoniac.

QCM n°47 : a, b, d:

- a) **Vrai** : $E_{\text{résonance}} = \Delta H_{\text{exp}} - \Delta H_{\text{calculée}} = -2870 - (-2815,8) = -54.2 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 b) **Vrai** : $\Delta S = 6 \times S(\text{H}_2\text{O}) + 6 \times S(\text{CO}_2) - S(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) - 6 \times S(\text{O}_2) = 182,7 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$.
 c) Faux : cf b)
 d) **Vrai** : $\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -2815,8 \times 1000 - 298 \times 182,7 = -2,870 \text{ MJ.mol}^{-1}$.
 e) Faux : cf d)