

# TUTORAT UE3-B 2011-2012 – Physique

## Révisions – 2012

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

Séance préparée par tous les sites

### QCM n°1 : Concernant l'équilibre acido-basique :

- a) Les tampons non-circulants du milieu extracellulaire sont les tampons phosphate et bicarbonate.
- b) Lors d'une agression acide, 20% des H<sup>+</sup> sont neutralisés par le sang, 20% par les tampons du milieu intracellulaire et 60% par les tampons cellulaires (autres qu'érythrocytes).
- c) L'action des tampons extracellulaire n'est pas immédiate.
- d) L'hémoglobine est présente dans le sang à une concentration de 150 000 mg par litre de sang.
- e) Concernant le tampon phosphate, PO<sub>4</sub>H<sub>2</sub><sup>-</sup> devient PO<sub>4</sub>H<sup>2-</sup> en captant un H<sup>+</sup>.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

### QCM n°2 : Concernant l'équilibre acido-basique :

- a) Les paramètres déduits sont les bicarbonates, la réserve alcaline, le CO<sub>2</sub> plasmatique total et l'excès de bases.
- b) La pCO<sub>2</sub> normale est de 60 mmHg.
- c) La concentration normale en HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> est de 24 mmol/L.
- d) Les tampons du sang gardent la même efficacité quel que soit l'excès ou le déficit de bases.
- e) Un trouble métabolique pur peut se caractériser par une baisse du pH et une augmentation de la concentration en bicarbonates.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

### QCM n°3 : Généralités :

- a) Un pH de 6,9 est compatible avec la survie.
- b) Le sang veineux est plus acide que le sang artériel car il contient plus de CO<sub>2</sub>.
- c) Les valeurs suivantes : pCO<sub>2</sub> = 38 mmHg et pO<sub>2</sub> = 95 mmHg sont considérées comme normales.
- d) Les tampons non circulants ont un effet tampon dans l'organisme plus important que les tampons circulants.
- e) L'effet du pouvoir tampon du sang est majoritairement dû au tampon acide carbonique/bicarbonate et à l'hémoglobine.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

### QCM n°4 : A propos du rein et de l'élimination rénale :

- a) L'adaptation rénale est lente et se réalise en quelques heures.
- b) Les urines sont basiques.
- c) Le rein agit en quelques secondes pour compenser une acidose ou une alcalose métabolique.
- d) Le rein peut compenser une acidose ou une alcalose respiratoire.
- e) Les cellules tubulaires sécrètent des bicarbonates dans les urines.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°5 : A propos du diagramme de Davenport :**

- a) La ligne tampon normale passe par le point  $\text{pH} = 7,4$  et  $\text{HCO}_3^- = 24 \text{ mmol/L}$ .
- b) Lors d'une alcalose, les bicarbonates sont toujours inférieurs à  $24 \text{ mmol/L}$ .
- c) Une alcalose métabolique non compensée peut être située sur l'isobare  $\text{pCO}_2 = 40 \text{ mmHg}$ .
- d) Une alcalose respiratoire pure non compensée peut être située sur l'isobare  $\text{pCO}_2 = 40 \text{ mmHg}$ .
- e) Une acidose métabolique non compensée peut être située sur l'isobare  $\text{pCO}_2 = 40 \text{ mmHg}$ .
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°6 : A propos de l'hémoglobine :**

- a) A l'arrivée du sang au niveau tissulaire, il y a libération de protons.
- b) Dans les tissus, l'oxyhémoglobine capte des ions  $\text{H}^+$ .
- c) Au niveau pulmonaire, l'hémoglobine réduite capte de l'oxygène.
- d) L'oxygénation de l'hémoglobine s'effectue au niveau tissulaire.
- e) Lorsque le sang arrive au niveau des poumons, l'hémoglobine capte de l'oxygène pour donner de l'hémoglobine réduite.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°7 : A propos des systèmes tampons :**

- a) Les tampons non circulants sont plus efficaces que les tampons circulants.
- b) L'hémoglobine a un pouvoir tampon supérieur à celui des protéines plasmatiques.
- c) Le tampon phosphate est appelé « tampon ouvert » car c'est un tampon urinaire important.
- d) Si la concentration en ions  $\text{H}^+$  vaut  $4,17 \cdot 10^{-8} \text{ M}$  et la concentration en ions bicarbonates vaut  $24,5 \text{ mmol.L}^{-1}$ , la  $\text{pCO}_2$  a une valeur normale.
- e) Si la  $\text{pCO}_2$  est de  $35 \text{ mmHg}$  et le  $\text{pH}$  de  $7,4$ , la concentration en  $\text{HCO}_3^-$  dans le sang sera de  $21 \text{ mmol.L}^{-1}$ .
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°8 : Un sujet normal sur le plan acido-basique est victime d'empoisonnement par voie orale qui libère des ions  $\text{H}^+$  dans son organisme. Dans un premier temps et avant toute compensation :**

- a) Le  $\text{pH}$  sanguin diminue.
- b) Les bicarbonates plasmatiques diminuent.
- c) La  $\text{PCO}_2$  du sang artériel augmente.
- d) Le sujet est en acidose métabolique non compensée.
- e) Le sujet est en acidose respiratoire non compensée.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

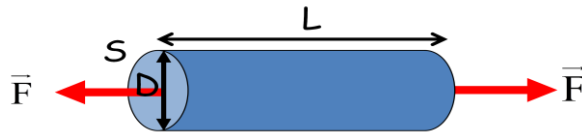
**QCM n°9 (suite) : Dans un second temps :**

- a) Le rein augmente la sécrétion d'ions  $\text{H}^+$ .
- b) Le sujet hyperventile.
- c) Le sujet hypoventile.
- d) Les bicarbonates augmentent et le  $\text{pH}$  augmente.
- e) Les bicarbonates diminuent et le  $\text{pH}$  augmente.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°10 : Un DFGSP2 (vulgairement, un P2 Pharma) fête la fin des examens à la Villa Rouge. Il parie avec son cousin qu'il ne sera pas complètement saoul avant lui. Cependant, il finit la soirée en acidose métabolique.**

- a) Le  $\text{pH}$  augmente.
- b) La concentration en  $\text{HCO}_3^-$  diminue.
- c) Pour compenser ce trouble, le  $\text{pH}$  augmente.
- d) Durant la compensation de ce trouble, la quantité de  $\text{H}^+$  augmente.
- e) Durant la compensation de ce trouble, la quantité de  $\text{H}^+$  diminue.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°11 :** On exerce une force de 25 N sur un cylindre (corps élastique) de longueur  $L = 15\text{cm}$  selon son axe longitudinal. Le coefficient de Poisson est égal à 0,7, la surface  $S$  de la section est égale à  $15\text{ cm}^2$  et la variation de longueur consécutive à l'application de la force est de 3 cm.



- La contrainte de tension exercée est de  $16,67 \cdot 10^4\text{ N.m}^{-1}$ .
- La déformation de la longueur est de 0,2 cm.
- La déformation du diamètre est de 0,29 cm.
- Le coefficient de Poisson dépend de la forme, de la structure et de la longueur du matériau.
- Le coefficient de Poisson dépend de la forme, de la structure et de la nature du matériau.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°12 :** Concernant les modèles de Kelvin, Maxwell et mixte :

- Les parois vasculaires sont modélisées par le modèle de Maxwell.
- Dans le modèle de Kelvin, le ressort contrôle la vitesse de déformation.
- Le modèle de Kelvin représente un ressort et un piston en parallèle.
- Le modèle mixte comprend deux ressorts et un piston.
- Dans le modèle de Maxwell, le piston est caractérisé par un déplacement immédiat et irréversible.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°13 :** Concernant les différents types de corps :

- Un corps plastique est caractérisé, entre autres, par une relation non linéaire entre contrainte et déformation.
- Lorsqu'on exerce une déformation sur un corps élastique, la contrainte augmente proportionnellement à la déformation.
- Si on exerce une contrainte sur un corps plastique, ce dernier revient à son état initial.
- Pour les corps plastiques, la contrainte seuil correspond à l'effort maximum auquel le corps peut être soumis.
- La constante d'élasticité s'exprime en  $\text{N.m}^{-1}$  avec  $k = F/L$ .
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°14 :** Un solide cylindrique de longueur 22 cm et de diamètre 26 mm est mis en tension (force appliquée selon son axe longitudinal). La contrainte est de  $2000\text{ kN.m}^{-2}$ . Il s'allonge de 6 cm et son rayon diminue de 3 mm.

- La force appliquée est de 1062 N.
- La force appliquée est de 4247 N.
- Le coefficient de Poisson vaut, en valeur absolue, 0,42.
- Le module de Young vaut 7,3 MPa.
- Plus le matériau est rigide, plus le module de Young est élevé.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°15 :** Classification rhéologique des tissus :

- La suppression de la contrainte, dans le cas d'un corps plastique, ne permet pas de retour à la forme initiale.
- La déformation d'un corps plastique ne se fait qu'à partir d'une certaine contrainte.
- Pour un corps élastique, la déformation est proportionnelle à la contrainte.
- Les ligaments peuvent être assimilés à un modèle mixte.
- La constante d'élasticité s'exprime en  $\text{N.m}^{-2}$ .
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°16 :** Une artère verticale ascendante de 35cm de longueur possède initialement une pression de 10kPa, le débit de l'artère est de  $0,15 \text{ L.s}^{-1}$ , le régime est laminaire, la perte de charge par unité de longueur est de  $500 \text{ Pa.m}^{-1}$ . Le sang est considéré comme un fluide newtonien et assimilable à l'eau.

- La pression a la sortie de l'artère est de 6392 Pa.
- La pression a la sortie de l'artère est de 6570 Pa.
- La pression a la sortie de l'artère est de 6745 Pa.
- Sachant que le diamètre de l'artère est de 1,5mm, la vitesse maximale est de  $85 \text{ m.s}^{-1}$ .
- Si le rayon de l'artère était diminué de 25% alors la vitesse moyenne du fluide serait multipliée par 1,78.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°17 :** Soit un conduit dont le volume vaut  $55 \text{ cm}^3$ , assimilable à une artère, dont on souhaite connaître la capacitance. On y injecte un fluide induisant une pression transmurale de 110 mmHg. Par la suite, on augmente le volume de 45% et la pression de 30%. La capacitance du conduit est de :

- $75,8 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^3 \cdot \text{mmHg}^{-1}$ .
- $5,62 \text{ cm}^3 \cdot \text{kPa}^{-1}$ .
- $5,62 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3 \cdot \text{Pa}^{-1}$ .
- La capacitance des gros vaisseaux permet de transformer un débit pulsatile en un débit continu.
- La capacitance ne varie pas avec l'âge.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°18 :** Soit la réaction  $\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{HCO}_3^-_{(aq)} + \text{H}^+_{(aq)}$ .

**Données :**  $S^\circ(\text{H}_2\text{O})_L = 69,9 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  ;  $S^\circ(\text{CO}_2)_G = 213,6 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  ;  $S^\circ(\text{HCO}_3^-)_L = 226,8 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  ;  $\Delta S^\circ_R = -56,7 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

- L'entropie molaire standard de  $\text{H}^+$  est nulle car il s'agit d'un corps simple.
- L'entropie molaire standard de  $\text{H}^+$  est environ égale à  $228,9 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .
- L'entropie molaire standard de  $\text{H}^+$  est environ égale à  $92,7 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Si  $T = 25^\circ\text{C}$  et  $\Delta H_r = -340,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ , alors :**

- La variation d'enthalpie libre  $\Delta G_r$  est environ égale à  $-323,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$ , la réaction est donc non spontanée.
- La variation d'enthalpie libre  $\Delta G_r$  est environ égale à  $+323,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$ , la réaction est donc spontanée.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°19 :** La réaction  $\frac{1}{2} \text{N}_2(g) + \frac{3}{2} \text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{NH}_3(g)$  se déroule à une pression constante de 1 atm à  $10^\circ\text{C}$  dans un compartiment ne contenant que les constituants de la réaction. Le coefficient d'activité est égal à 1 pour tous les composants.

**Données :**  $a_{\text{N}_2} = 0,53$  ;  $a_{\text{NH}_3} = 0,18$  ;  $\mu^\circ_{\text{N}_2} = 994,9 \text{ J.mol}^{-1}$  ;  $\mu^\circ_{\text{H}_2} = 892,7 \text{ J.mol}^{-1}$  ;  $\mu^\circ_{\text{NH}_3} = 14,2 \text{ J.mol}^{-1}$  ;  $\mu_{\text{N}_2} = 758,7 \text{ J.mol}^{-1}$  ;  $\mu_{\text{H}_2} = 757,2 \text{ J.mol}^{-1}$  ;  $\mu_{\text{NH}_3} = 11,5 \text{ J.mol}^{-1}$ .  $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

- $P_{\text{H}_2} = 0,29 \text{ mmHg}$ .
- La variation d'enthalpie libre standard de la réaction,  $\Delta G^\circ_R = -1390 \text{ J.mol}^{-1}$ .
- La variation d'enthalpie libre standard de la réaction,  $\Delta G^\circ_R = -1822,3 \text{ J.mol}^{-1}$ .
- La variation d'enthalpie libre de la réaction,  $\Delta G_R = -1811,6 \text{ J}$ .
- La réaction est spontanée dans ces conditions.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°20 : On cherche la variation d'enthalpie de réaction de l'oxydation du fer à 90°C :**



**Données : capacités calorifiques molaires en  $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  :**

**$C_P(\text{Fe}) = 24,27$  ;  $C_P(\text{O}_2) = 29,37$  ;  $C_P(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 104,77$**

- Il s'agit d'une réaction de formation.
- $\Delta H_R = - 822,21 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- $\Delta H_R = - 824,71 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- $\Delta H_R = 1543,41 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- $\Delta H_R = 2497,96 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°21 : Un PACES décide, dans un excès de rage, de brûler entièrement la masse (2,4kg) de tous ses cours. (Une feuille est assimilée à de la cellulose, de formule  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ).**

**Données :  $T=25^\circ\text{C}$  ; chaleur latente de la cellulose= $1,2\cdot 10^3 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$  ; masse molaire de la cellulose= $162\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .**

- $\Delta S = 60 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ .
- $\Delta S = 37 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ .
- Cette réaction est d'emblée spontanée.
- L'énergie est conservée sous forme « dégradée ».
- La réaction ayant une entropie positive, elle est irréversible et l'énergie est perdue.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°22 : A propos des fonctions thermodynamiques :**

- La variation d'enthalpie libre de formation, la variation d'enthalpie de formation tout comme l'entropie sont nulles pour un corps simple dans son état standard.
- Une réaction ayant un  $\Delta H^\circ_R > 0$  et un  $\Delta S^\circ_R > 0$  ne peut être spontanée.
- Plus il y a d'atomes dans une molécule, plus elle est stable, donc plus son entropie molaire standard tend vers 0.
- Les réactions spontanées dégagent toutes de l'énergie.
- La variation de l'entropie varie selon le chemin choisi : c'est une fonction d'état.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°23 : Soient deux compartiments  $C_1$  et  $C_2$ , de volume 1L à une température de  $25^\circ\text{C}$ , séparés par une membrane perméable à l'eau et aux ions diffusibles.  $C_1$  contient un ion protéique salifié par le chlore. A l'équilibre, le compartiment  $C_2$  contient une solution de  $\text{CaCl}_2$ , à  $4\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  et, on enregistre un potentiel de membrane, tel que  $V_1 - V_2 = 10\text{mV}$ .**

- L'égalité des concentrations prime sur l'électroneutralité.
- La concentration en  $\text{Cl}^-$  dans le compartiment 1 à l'équilibre est de  $11,8\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- La concentration en  $\text{Cl}^-$  dans le compartiment 1 à l'équilibre est de  $5,9\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- La concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  dans le compartiment 1 à l'équilibre est de  $1,83\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- La concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  dans le compartiment 1 à l'équilibre est de  $2,7\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°24 : Soient deux compartiments séparés par une membrane semi-perméable à la température de  $25^\circ\text{C}$ . A l'équilibre,  $C_1$  contient une solution de  $\text{NaCl}$  à  $5\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  et  $C_2$  contient une protéine de valence 4 associée au  $\text{Na}^+$  et des ions  $\text{Cl}^-$  :  $[\text{Cl}^-]_2 = 3\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  :**

- Le potentiel de membrane est de  $13,1\text{mV}$ .
- La concentration en  $\text{Na}^+$  provenant de la dissociation protéique est de  $8,3 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- L'excès d'ions diffusibles dans le compartiment 2 est de  $6,55\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

**Si on se place à présent à un pH égal au  $\text{pH}_i$  de la protéine:**

- L'excès d'ions diffusibles du compartiment 2 diffuse dans le compartiment 1 jusqu'à égalisation des concentrations.
- La pression oncotique du compartiment 1 est égale à sa pression osmotique.

- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°25 :** Un globule rouge d'osmolarité interne  $310\text{mmol.L}^{-1}$  est placé dans une solution à  $6\text{g.L}^{-1}$  de NaCl ( $M=58,5\text{g.mol}^{-1}$ ). La température de la solution est de  $22^\circ\text{C}$ .

- a) Avant immersion du globule rouge, l'osmolarité de la solution est de  $102,5\text{mmol.L}^{-1}$ .
- b) Avant immersion du globule rouge, l'osmolarité de la solution est de  $205\text{mmol.L}^{-1}$ .
- c) A l'instant de l'immersion du globule rouge, la différence de pression osmotique qui déforme la membrane est de  $260\text{kPa}$ .
- d) La solution est hypotonique par rapport au globule rouge.
- e) La solution est hypertonique par rapport au globule rouge.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°26 :** On conserve un globule rouge d'osmolarité interne  $310\text{mmol.L}^{-1}$  dans une solution de glucose ( $M=180\text{g.mol}^{-1}$ ) à  $0,5\%$ .

- a) La solution est isotonique par rapport au globule rouge.
- b) La solution est hypotonique par rapport au globule rouge.
- c) La solution est hypertonique par rapport au globule rouge.

L'osmolarité interne du globule rouge est assurée par les pompes ioniques (dont le fonctionnement dépend de la température). On peut conserver le globule rouge en attente de transfusion dans une solution de saline-adénine-glucose-mannitol (SAG Man) à  $4^\circ$  pendant 42 jours.

- d) La répartition des ions de part et d'autre de la membrane reste inchangée.
- e) La répartition des ions est perturbée.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°27 :** Une augmentation de température de  $56^\circ\text{C}$  à  $97^\circ\text{C}$ , à pression constante, est à l'origine de l'ébullition d'un échantillon de  $2,3 \cdot 10^{-3}$  mol d'éthanol (masse molaire =  $46\text{g.mol}^{-1}$ ). On considérera les capacités calorifiques molaires et massique constantes entre les changements d'état. La température d'ébullition est de  $79^\circ\text{C}$ .

**Données:**  $c_{\text{éthanol (l)}} = 2,42 \text{ J.K}^{-1}.\text{g}^{-1}$   $c_{\text{éthanol (g)}} = 1,88 \text{ J.K}^{-1}.\text{g}^{-1}$   $L_{\text{ébullition}} = 844 \text{ 400 J.kg}^{-1}$ .

Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont exactes ?

- a)  $S^\circ_{\text{liquide}} > S^\circ_{\text{gaz}}$
- b)  $S^\circ_{\text{liquide}} < S^\circ_{\text{gaz}}$
- c)  $\Delta S = 0,325 \text{ J.K}^{-1}$
- d)  $\Delta S = 1,99 \text{ J.K}^{-1}$
- e) Le système peut potentiellement fournir plus de travail à la fin de la réaction qu'au début.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°28 :** On considère un système isolé dans lequel se déroule la réaction suivante:

$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ . La variation d'entropie standard de cette réaction est de  $200,24 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ , et la variation d'enthalpie libre standard de la réaction globale est  $-861,87 \text{ kJ.mol}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ .

Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont exactes ?

- a) L'entropie molaire standard de  $\text{O}_2$  est toujours nulle.
- b) L'entropie molaire d'une molécule d'eau est supérieure à celle du dioxyde de carbone.
- c)  $\Delta H^\circ_r = 58,81 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- d) La réaction est réversible dans les conditions standards.
- e) Le système est favorisé énergétiquement, défavorisé entropiquement; la réaction est spontanée d'un point de vue global.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°29 :** Dans un système homogène, un ligand (L) et une macromolécule (M) forme le complexe (LM).

**Données :** La constante de dissociation est de  $K'_d = 0,0295 \text{ mol.L}^{-1}$  ;  $[L]_{eq} = 2,4 \text{ mmol.m}^{-3}$  ;  $[LM]_{eq} = 1,3 \text{ mmol.L}^{-1}$  ;  $R = 0,082 \text{ UI}$  ;  $\Delta G' = -86,6 \text{ J}$ .

Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont exactes ?

- La constante d'association est de  $K' = 1,85 \text{ L.mol}^{-1}$
- $[M]_{eq} = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mmol.L}^{-1}$
- $T = 27^\circ\text{C}$
- $T = -300\text{K}$
- $\Delta G' = -RT \ln K' = RT \ln K'_d$ .
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°30 :** Soient deux compartiments à  $24^\circ\text{C}$ , séparés par une membrane semi perméable (ici les ions et le solvant sont diffusibles). On trouve dans le compartiment A une protéine non diffusible, de concentration  $c_A = 3,1 \text{ mmol.L}^{-1}$  et de valence -2.

Les ions  $\text{Na}^+$  et le  $\text{Cl}^-$  sont présents dans les 2 compartiments. La concentration à l'état initial dans le compartiment B est  $[\text{NaCl}]_B = 7,8 \text{ mmol.L}^{-1}$ .

Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont exactes ?

- La quantité d'ions  $\text{Na}^+$  ayant diffusé à l'équilibre est  $X = 6,86 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ .
- $V_A - V_B = -0,026 \text{ V}$ .
- La pression oncotique est  $\Delta\pi = 12,0 \text{ kPa}$ .
- La pression osmotique est la pression qu'exerce une protéine non diffusible chargée en présence d'ions diffusibles à travers une membrane semi perméable.
- La pression oncotique ne change pas en fonction du pH.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°31 :** On considère un système un mélange de gaz (phase II) en équilibre avec de l'eau liquide (phase I) contenant de l' $\text{O}_2$  de façon très diluée dans de l'eau. A  $20^\circ\text{C}$ , la concentration en  $\text{O}_2$  dans la phase gazeuse est  $c_p = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

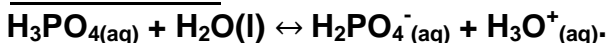
$K^H_{\text{O}_2}$  (constante de Henry) est égal à  $2,58 \cdot 10^5 \text{ atm}^{-1}$ ,  $R = 8,31 \text{ kPa.L.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

- $x_{\text{O}_2} = 6,3 \cdot 10^{-5}$
- $P_{\text{O}_2}^I = 2,44 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}$
- $P_{\text{O}_2}^I = 1,86 \cdot 10^{-7} \text{ mmHg}$
- En conditions STP,  $v_{\text{O}_2} = 78,4 \text{ mL.L}^{-1}$

Soit du dihydrogène dissous lui aussi dans l'eau dans les mêmes conditions que le dioxygène  $K^H_{\text{H}_2} = 1,46 \cdot 10^5 \text{ atm}^{-1}$ ,

- Le dihydrogène est 2 fois plus soluble dans l'eau que le dioxygène.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°32 :** Soit la réaction suivante, à l'équilibre et dans les conditions standards :



**Données :**  $\Delta G^\circ_{f(\text{H}_2\text{PO}_4^-)} = -1135 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta G^\circ_{f(\text{H}_2\text{O})} = -237,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta G^\circ_{f(\text{H}_3\text{O}^+)} = -254 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta H^\circ_{f(\text{C}_3\text{H}_6)} = 20,42 \text{ kJ.mol}^{-1}$ , et  $\Delta H^\circ_{f(\text{CO}_2)} = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta H^\circ_{f(\text{H}_2\text{O})} = -285,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta S^\circ_{\text{CO}_2} = 213,75 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ,  $\Delta S^\circ_{\text{H}_2\text{O}} = 188,74 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ,  $\Delta S^\circ_{\text{C}_3\text{H}_6} = 267,03 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ,  $\Delta S^\circ_{\text{O}_2} = 204,82 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

- L'enthalpie libre standard de formation de l'acide phosphorique est de  $1147 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .
- L'enthalpie libre standard de formation de l'acide phosphorique est de  $-1147 \text{ J.mol}^{-1}$ .

On considère maintenant la réaction de combustion du propylène  $\text{C}_3\text{H}_6$ .

- La variation de l'enthalpie standard de réaction est de  $-699,72 \text{ J}$ .
- La variation de l'enthalpie standard de réaction est de  $-699,72 \text{ kJ}$ .
- La variation d'entropie de la réaction est de  $18,75 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°33 : A propos des fonctions thermodynamiques :**

- a) La fonction d'état prend en compte des variables (tels la température, la pression) d'un système et dépend du chemin suivi pour aller d'un état initial vers un état final.
- b)  $G = H - TS$  est appelée énergie libre et correspond à l'énergie réellement utilisable afin de fournir un travail.
- c) A T et P constantes on peut écrire pour une réaction chimique  $G = \sum \mu_i \cdot n_i$
- d) L'entropie est assimilée à un ensemble de configurations spatiales et énergétiques différentes que peut prendre un système.
- e) Dans une réaction se déroulant à P et T constante, on aura  $\Delta G = V\Delta P - S\Delta T = 0$
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°34 : On considère un gaz X exerçant une pression de 95 000 Pa au dessus de son solvant qui est l'eau. La solution obtenue (gaz dissout dans l'eau) est très diluée, à une température de 20°C.**

**Données :**  $R = 0,082 \text{ l.atm.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  ;  $M_{\text{eau}} = 18 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $K^H(\text{N}_2) = 173,7 \text{ mmHg}^{-1}$ .

- a) Si X est le diazote son coefficient de solubilité est de :  $2,5 \cdot 10^5 \text{ mmHg}^{-1}$ .
- b) Si X est le diazote son coefficient de solubilité est de :  $3,3 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ .
- c) Si sa concentration est égale à  $3 \text{ mmol.L}^{-1}$ , alors sa fraction molaire est de 0,17.
- d) Il serait plus soluble si la température était à 45°C.
- e) Le coefficient ne dépend pas des paramètres extérieurs tels que la pression ou la température.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°35 : On considère 2 compartiments séparés par une membrane semi perméable mobile. Chaque compartiment mesure 20 cm (en hauteur, en largeur et en longueur) et est rempli au maximum. Le compartiment C<sub>1</sub> renferme une solution de glucose à  $5 \text{ mmol.L}^{-1}$ . Dans le compartiment C<sub>2</sub>, l'osmolarité de la solution est inconnue. La température est de 25°C. La pression osmotique agit de telle façon qu'à l'équilibre, la membrane qui était équidistante des 2 compartiments se retrouve déplacée de 10 cm vers le compartiment C<sub>2</sub>.**

**Données :**  $R = 8,31 \text{ SI}$

- a) La différence de pression osmotique  $\Delta\pi = 8255 \text{ Pa}$ .
- b) La différence de pression osmotique  $\Delta\pi = 15849 \text{ Pa}$
- c) La concentration finale en  $c_2$  est  $13,3 \text{ mol.m}^{-3}$ .
- d) Le travail de la solution au niveau du compartiment 2 est égal à  $-48,5 \text{ Joules}$ .
- e) La force exercée sur la membrane au début de l'expérience est de 330 Newtons.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°36 : Soient 2 compartiments C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>, à l'équilibre, séparés par une membrane semi-perméable, de volume 1L, dans lesquels se trouvent respectivement d'un côté des macro-ions accompagnés de cations  $\text{Ca}^{2+}$  et de l'autre 36g de Chlorure de calcium. On enregistre une différence de potentiel à la membrane  $V_1 - V_2$  de -10 mV. La température est de 25°C.**

**Données :**  $M(\text{CaCl}_2) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$

- a) A l'équilibre, il y a annulation du gradient de potentiel :  $\Delta V = 0$ .
- b) A l'équilibre, il y a conservation de l'électroneutralité et égalité des potentiels chimiques.
- c) La concentration de  $\text{Ca}^{2+}$  à l'équilibre dans le compartiment C<sub>1</sub> vaut  $436 \text{ mol.dm}^{-3}$
- d) La concentration de  $\text{Ca}^{2+}$  à l'équilibre dans le compartiment C<sub>1</sub> vaut  $300 \text{ mol.m}^{-3}$
- e) La concentration de  $\text{Cl}^-$  à l'équilibre dans le compartiment C<sub>1</sub> vaut  $400 \text{ mol.m}^{-3}$
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.



**QCM n°37 :** Soient 2 solutions l'une contenant de l'albumine (dans le compartiment C<sub>1</sub>) de concentration 15 mmol.dm<sup>-3</sup> l'autre du glucose (dans le compartiment C<sub>2</sub>) de concentration 30 mmol.dm<sup>-3</sup> séparées par une membrane semi-perméable.

**Données :** R = 8,31 SI, T = 298K

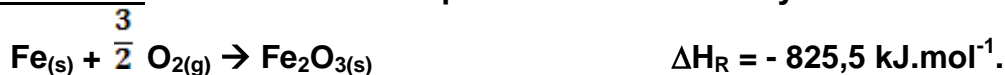
- Le flux va de C<sub>1</sub> vers C<sub>2</sub>
- Si j'exerce une pression de 5.10<sup>4</sup>Pa du compartiment C<sub>2</sub> vers C<sub>1</sub>, j'inverse le flux complètement.
- Si j'exerce une pression de 5.10<sup>4</sup> Pa du compartiment C<sub>2</sub> vers C<sub>1</sub>, j'accrois le flux.
- La différence de pression osmotique vaut 278,5 mmHg.
- A l'équilibre on aura le même nombre de millimoles de part et d'autre de la membrane.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°38 :** On introduit 15,5 g d'oxyde de sodium dans un calorimètre de 0,5 L. La réaction entraîne une production d'hydroxyde de sodium et une augmentation de température de 19,86°C. On suppose la réaction totale :  $\text{Na}_2\text{O}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2 \text{NaOH}_{(s)}$

**Données :** M(Na<sub>2</sub>O) = 62 g/mol ; C(H<sub>2</sub>O) = 4,18 J.g<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup> ; C<sub>p</sub>(NaOH) = 59,66 J.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup> ; équivalent en eau du calorimètre m<sub>e</sub> = 60 g.

- Le calorimètre s'assimile à un système ouvert, la pression y est considérée comme constante ; A l'inverse, une bombe calorimétrique est assimilée à un système fermé, c'est le volume qui y est constant.
- ΔH<sub>R</sub> = - 5,57 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- ΔH<sub>R</sub> = - 47,08 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- ΔH<sub>R</sub> = - 94,16 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- ΔU = - 94,16 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°39 :** On cherche l'enthalpie de réaction de l'oxydation du fer à 90°.



**Données :** C<sub>p</sub>(Fe) = 24,27 ; C<sub>p</sub>(O<sub>2</sub>) = 29,37 ; C<sub>p</sub>(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) = 104,77 en J.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup> ;

- Il s'agit d'une réaction de formation.
- ΔH<sub>R</sub> = - 822,20 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- ΔH<sub>R</sub> = - 823,13 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- ΔH<sub>R</sub> = 1543,40 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- ΔH<sub>R</sub> = 2497,95 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°40 :** Soit la réaction suivante :  $\frac{1}{2} \text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{HCl}_{(g)}$

**On donne :** EI<sub>H-H</sub> = - 436 kJ .mol<sup>-1</sup> ; EI<sub>H-Cl</sub> = - 435,8 kJ .mol<sup>-1</sup> ; EI<sub>Cl-Cl</sub> = 2,5 ΔH<sub>R</sub>

- Cette réaction absorbe de la chaleur.
- La variation d'enthalpie standard de formation de l'acide chlorhydrique est de 96, 8 kJ/mol
- La variation d'enthalpie standard de formation de l'acide chlorhydrique est de -532,04 kJ/mol
- L'énergie de liaison EI<sub>Cl-Cl</sub> est de -1307,6 kJ/mol
- L'énergie de liaison EI<sub>Cl-Cl</sub> est de -242 kJ/mol
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°41 :** On brûle 1 gramme d'acide benzoïque (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CO<sub>2</sub>H) de masse molaire M = 120g/mol. On considérera que la réaction est isochore. La variation d'enthalpie standard de combustion de l'acide benzoïque est de -2000 kJ/mol.

- La variation d'énergie interne associée à la combustion de l'acide benzoïque est de -1997,5 kJ/mol
- La variation d'énergie interne associée à la combustion de l'acide benzoïque est de -1834,2,kJ/mol
- La chaleur dégagée par un gramme d'acide benzoïque est de -1997,5 kJ.
- La chaleur dégagée par un gramme d'acide benzoïque est de 1997,5 kJ.
- La chaleur dégagée par un gramme d'acide benzoïque est de 16, 646 kJ.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°42 :** La variation d'enthalpie de fusion de l'eau ( $M= 18 \text{ g/mol}$ ) à  $0^\circ$  est de  $333,3 \text{ kJ/kg}$ . La capacité calorifique molaire de l'eau liquide est de  $75,2 \text{ J.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ , la capacité calorifique molaire de la glace est de  $37,62 \text{ J.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ . Une chaleur de  $164693,4 \text{ J}$  est nécessaire pour convertir  $54 \text{ g}$  de glace à  $-20^\circ\text{C}$  en vapeur d'eau à  $100^\circ\text{C}$ .

- a) La chaleur nécessaire pour convertir  $54 \text{ g}$  de glace à  $-20^\circ\text{C}$  en eau liquide à  $0^\circ$  est de  $2257,2 \text{ kJ}$ .
- b) La chaleur nécessaire pour convertir  $54 \text{ g}$  de glace à  $-20^\circ\text{C}$  en eau liquide à  $0^\circ$  est de  $4845,8$  calories.
- c) La chaleur libérée lorsque  $54 \text{ g}$  d'eau liquide à  $373 \text{ K}$  sont convertis en glace à  $0^\circ$  est de  $-40,6 \text{ kJ}$ .
- d) La variation d'enthalpie de liquéfaction de l'eau est de  $2257 \text{ kJ/kg}$
- e) La variation d'enthalpie de liquéfaction de l'eau est de  $-40626 \text{ kJ/kg}$
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°43 :** La variation d'enthalpie associée à la réaction  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  est de  $-890,4 \text{ kJ}$ .

	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CH}_4$
$\Delta H_F \left( \text{en } \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	-393,51	-282,83		
$S^\circ \text{ (en } \text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$	213,8	188,7	205	186,2
$C_p \text{ (en } \text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$	37,11	75,29	29,66	35,31

- a) La variation d'enthalpie standard de formation du méthane est de  $211,06 \text{ kJ/mol}$
- b) La variation d'enthalpie associée à la réaction  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  est de  $3948,72 \text{ J/mol}$  à  $350 \text{ K}$ .
- c) La variation d'entropie est de  $-5 \text{ J.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ .
- d) La variation d'entropie est de  $11,3 \text{ J.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ .
- e) L'entropie d'un composé donné diminue si la température augmente.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°44 :** L'enthalpie de formation de l'eau liquide est de  $-285 \text{ kJ/mol}$ , celle de la vapeur d'eau est de  $-241,6 \text{ kJ/mol}$ .

$$M(\text{eau}) = 18 \text{ g/mol} \quad C_p \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 75,2 \text{ J.mol}^{-1}\text{K}^{-1} \quad C_p \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 37,62 \text{ J.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$$

- a) La chaleur latente de vaporisation de l'eau est de  $-43,9 \text{ kJ/mol}$ .
- b) La chaleur latente de vaporisation de l'eau est de  $-67,8 \text{ kJ/mol}$ .
- c) La chaleur latente de vaporisation de l'eau est de  $43,9 \text{ J/mol}$ .
- d) Pour convertir  $36 \text{ grammes}$  d'eau liquide à  $0^\circ$  en vapeur d'eau à  $120^\circ$ , une quantité de chaleur de  $104,4 \text{ kJ}$  est nécessaire.
- e) Pour convertir  $36 \text{ grammes}$  d'eau liquide à  $0^\circ$  en vapeur d'eau à  $120^\circ$ , une quantité de chaleur de  $16,7 \text{ kJ}$  est nécessaire.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

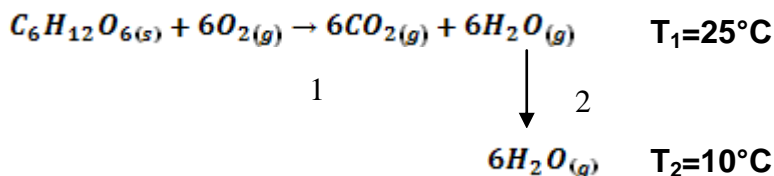
**QCM n°45 :** On cherche à calculer la variation d'enthalpie standard de formation du 2-amine-5-méthyl hexène (g) à partir de corps simples que sont le C (s), le N<sub>2</sub> (g) et le H<sub>2</sub> (g). On donne pour cela les enthalpies de formation suivantes  $\Delta H_f(\text{CO}_2) = -394,51 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) = -285,83 \text{ kJ.mol}^{-1}$ . La combustion de ce composé lorsqu'il est liquide induit un dégagement de CO<sub>2</sub> (g), de H<sub>2</sub> (g) et de N<sub>2</sub> (g). L'enthalpie de combustion est égale 5000 kJ.mol<sup>-1</sup>. La variation d'enthalpie associée à la vaporisation du 2-amine-5-méthyl hexène (l) est de 150 kJ.mol<sup>-1</sup>. Quelles sont les propositions vraies ? :

- La variation d'enthalpie standard de formation du 2-amine-5-méthyl hexène (g) est de 244.705 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- La variation d'enthalpie standard de formation du 2-amine-5-méthyl hexène (g) est de -9755.3 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- La variation d'enthalpie standard de formation du 2-amine-5-méthyl hexène (g) est de -9905.3 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- La réaction est exothermique.
- La réaction est endothermique.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°46 :** Soit la réaction suivante :  $2\text{NH}_3(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ . On la considère dans un premier temps à la température T<sub>1</sub> = 25°C avec  $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242 \text{ kJ.mol}^{-1}$  et  $\Delta H_f(\text{NH}_3(\text{g})) = -46.2 \text{ kJ.mol}^{-1}$ . Dans un second temps cette même réaction se produit à la température T<sub>2</sub> = 75°C pour laquelle on donne Cp(NH<sub>3</sub>) = 24.7 J.mol<sup>-1</sup>, Cp(O<sub>2</sub>) = 29.3 J.mol<sup>-1</sup>, Cp(N<sub>2</sub>) = 29.1 J.mol<sup>-1</sup>, Cp(H<sub>2</sub>O) = 33.5 J.mol<sup>-1</sup>.

- L'enthalpie de réaction standard est égale à -633.6 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- L'enthalpie de réaction standard est égale à 633.6 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- L'enthalpie de la réaction à la température T<sub>2</sub> est de -631.788 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- L'enthalpie de la réaction à la température T<sub>2</sub> est de 665.412 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- Sans prendre en compte les quantités données dans l'énoncé, augmenter la température de l'eau gazeuse est énergiquement plus coûteux que d'augmenter la température de l'ammoniac gazeux.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°47 :** Un petit morceau de sucre subit une fin bien tragique:



Cruels que nous sommes, nous décidons de réaliser la combustion et obtenons une enthalpie telle que  $\Delta H_{\text{exp}} = -2870 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .

On donne : c<sub>H<sub>2</sub>O(g)</sub> = 4.18 J.g<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>, M(H<sub>2</sub>O) = 18 g.mol<sup>-1</sup>,  $\Delta H_{\text{comb C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = -2815,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ; S(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) = 289,5 J.K<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>; S(CO<sub>2</sub>) = 213,8 J.K<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>; S(H<sub>2</sub>O) = 69,9 J.K<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>; S(O<sub>2</sub>) = 205,0 J.K<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>. A propos de la réaction (1) :

- L'énergie de résonance de cette réaction est de -54.2 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- L'entropie augmente de 182,7 J.K<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>.
- L'entropie diminue de 210.8 J.K<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>.
- La variation de l'enthalpie libre associée à cette combustion est de -2,870 MJ.mol<sup>-1</sup>.
- La variation de l'enthalpie libre associée à cette combustion est de -2.752 MJ.mol<sup>-1</sup>.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.