

## Questions Type A

### Question No. 1

Une des propositions ci-dessous est exacte :

- A) L'absorption intestinal du fer ne dépend pas de sa forme chimique.
- B) Le fer dans l'hémoglobine est fixé par un acide carboxylique.
- C) La majorité du fer dans le corps se trouve dans les enzymes responsables de l'oxydation de la matière organique (cytochrome C-oxydase).
- D) L'assimilation du fer des aliments est très peu efficace.
- E) Le fer est transporté dans le sang par la ferritine.

## Questions Type A

### Question No. 2

Sont des propositions ci-dessous qui sont indispensables à la survie d'un organisme biologique et à la pérennité de sa descendance sauf:

—  
A) s'alimenter

—  
B) s'isoler de son environnement

C) posséder au moins deux cellules

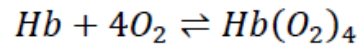
—  
D) pouvoir se reproduire

—  
E) pouvoir contrôler ses transformations chimiques internes

## Questions Type A

### Question No. 3

L'hémoglobine (Hb) transporte quatre molécules de dioxygène selon:



$$K_{fix} = \frac{[Hb(O_2)_4]}{[Hb]p(O_2)^4}$$

Au sommet de l'Everest, sous une pression partielle de dioxygène de  $p(O_2) = 50$  mmHg, 30% de l'hémoglobine est saturé. La constante de fixation ( $K_{fix}$ ) vaut:

On donne  $p = 1$  bar = 750 Torr. (Une constante d'équilibre n'a pas d'unité, il faut utiliser les concentrations en mole/l et les pressions en bar).

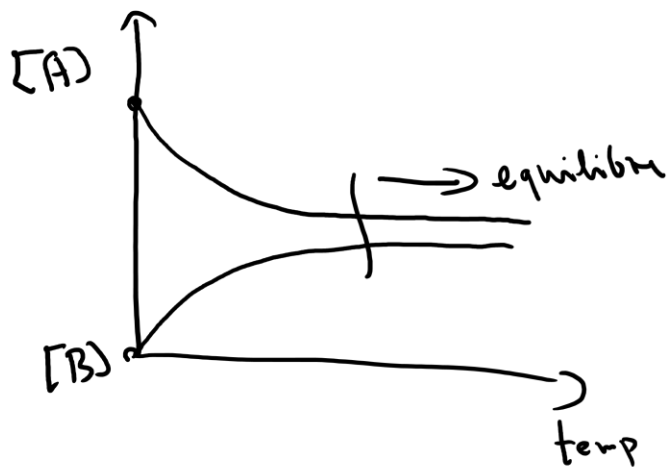
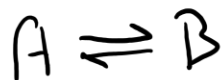
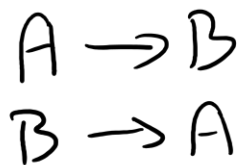
A)  $1.33 \cdot 10^{-6}$

B)  $2.12 \cdot 10^{-2}$

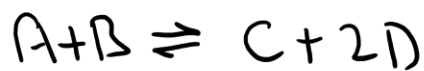
C)  $2.17 \cdot 10^4$

D)  $2.22 \cdot 10^5$

E)  $3.21 \cdot 10^7$



$$K = \frac{p_{\text{prod}}}{p_{\text{react}}} = \frac{[B]}{[A]}$$



$$K = \frac{[C][D]^2}{[A][B]}$$



$$K_{\text{fix}} = \frac{[\text{Hb}(\text{O}_2)_4]}{[\text{Hb}] p(\text{O}_2)^4}$$

$$\begin{array}{l} [\text{Hb}(\text{O}_2)_4] + [\text{Hb}] \equiv 100\% \\ 30\% \qquad \qquad 70\% \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{Hb}(\text{O}_2)_4]}{[\text{Hb}]} = \frac{0,3}{0,7}$$

$$\begin{array}{l} 750 \text{ mmHg} \equiv 1 \text{ bar} \\ 50 \text{ ''} \equiv 0,066 \text{ bar} \end{array}$$

$$K_{\text{fix}} = \frac{0,3}{0,7} \cdot \frac{1}{(0,066)^4} = 2,17 \cdot 10^4$$

## Questions Type A

### Question No. 4

Une des propositions ci-dessous qui caractérise le transfert du dioxygène de l'hémoglobine vers la myoglobine est exacte:

A) L'atome responsable de la fixation du dioxygène est différent dans l'hémoglobine et dans la myoglobine.

B) Dans les capillaires oxygène est relâché de la myoglobine et fixé sur l'hémoglobine.

C) La fixation du dioxygène change la couleur de l'hémoglobine

D) L'abaissement de la pression partielle de dioxygène dans les tissus est défavorable à la libération du dioxygène de l'hémoglobine.

E) La myoglobine contient quatre hèmes alors que l'hémoglobine n'en contient qu'un.

## Questions Type K

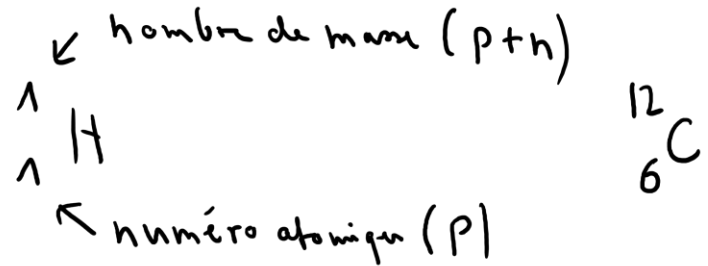
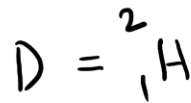
### Question No. 5

L'oxygène ( $O_2$ ) est essentiel pour l'homme. On peut dire:

- + A) L'oxygène est utilisé comme oxydant dans les cellules. Q  $O_2$
- 0 B) L'oxygène est transporté par l'hémoglobine sous sa forme atomique.
- + C) L'oxygène est très peu soluble dans l'eau.
- + D) L'oxygène est le constituant majoritaire (masse) dans le corps humain.

## Questions Type K

### Question No. 6



H et D (deutérium) sont des isotopes. On peut dire:

- + A) H et D ont le même numéro atomique.
- B) H et D ont le même nombre de masse.
- + C) H et D ont le même nombre d'électrons.
- D) Les propriétés de  $\text{H}_2\text{O}$  et  $\text{D}_2\text{O}$  sont identiques.
- E) Les propriétés de  $\text{H}_2\text{O}$  et  $\text{D}_2\text{O}$  sont complètement différents.

## Questions Type A

### Question No. 7

Pour estimer le quotient respiratoire ( $QR = V_{CO_2}/V_{O_2}$ ) de protides on considère la combustion de l'acide aminé glutamine ( $C_5H_{10}N_2O_3$ ).  $V_{CO_2}/V_{O_2}$  pour cette combustion est de:

( glutamine réagit avec oxygène, les produits sont azote, dioxyde de carbone et eau)

A) 0.83



B) 0.75

$$O: 10 + 5 - 3 = 12; 6 O_2$$

C) 1.0

D) 0.7

$$\frac{n_{CO_2}}{n_{O_2}} = \frac{5}{6} = \frac{V_{CO_2}}{V_{O_2}} = QR \quad (PV = nRT) \text{ par } P, T \text{ const}$$

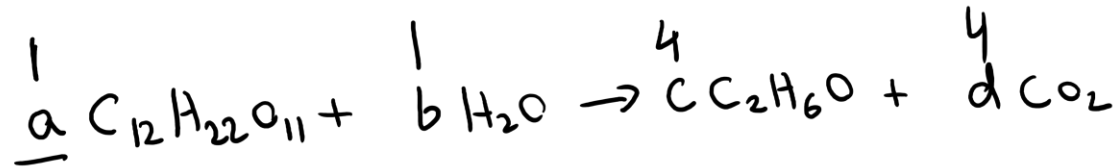
$V \propto n$

E) 1.2

$$= \frac{5}{6} = \underline{0,83}$$

### Question No. 8

Ecrivez l'équation chimique équilibrée de la fermentation du saccharose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) par les levures au cours de laquelle le sucre aqueux réagit avec l'eau pour former de l'alcool éthylique ( $C_2H_5OH$ ) et du dioxyde de carbone.



$$\begin{aligned} \text{C:} \quad & 12a = 2c + d \quad \text{I} \\ \text{H:} \quad & \underline{22a + 2b} = 6c \quad \text{II} \\ \text{O:} \quad & \underline{11a + b} = c + 2d \quad \text{III} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II} - 2\text{III} & \Rightarrow 6c = 2c + 4d \\ & 4c = 4d \\ & \quad \quad \quad \hookrightarrow \text{C} = \text{d} \end{aligned}$$

$$\text{dans I} \quad 12a = 3c \Rightarrow \underline{a = \frac{1}{4}c}$$

$$a = 1 \Rightarrow c, d = 4$$

$$b = 1 \quad (\text{II})$$

## Questions Type A

### Question No. 9

Quelle masse de glucose faut-il brûler pour augmenter la température d'un corps humain de 70 kg de 35.5 à 36.5 °C?

Supposez que la capacité calorifique spécifique (capacité calorifique massique) de l'homme est celle de l'eau liquide (4.185 J/K/g) énergie nécessaire pour augmenter la température d'un gramme d'eau liquide par 1K); brûler 180.16 g de glucose (1 mole) libère 2800 kJ.

$$q = \text{chaleur nécessaire} = q = C m \Delta T = 4,185 \text{ J/K/g} \times 70'000 \text{ g} \times 1 \text{ K} = 293 \text{ kJ}$$

A) 1.51 Kg

B) 18.85 g

C) 25.56 g

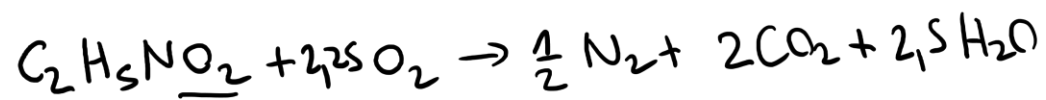
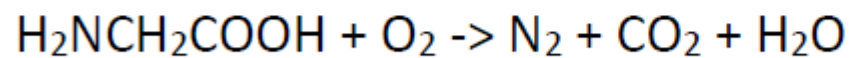
D) 0.45 g

E)  $10.45 \times 10^{-4}$  g

$$180,16 \text{ g} \frac{293 \text{ kJ}}{2800 \text{ kJ}} = 18,85 \text{ g}$$

## Question No. 10

Equilibrer la réaction de combustion de la glycine:



$$\text{O: } 4 + 2,5 - 2 = 4,5$$

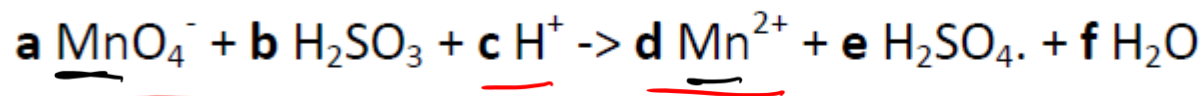
$$\text{O}_2: \frac{4,5}{2} = 2,25$$

## Questions Type A

### Question No. 11

*Elimination*

Pour la réaction



Les coefficients stœchiométriques **a, b, c, d, e, f** sont respectivement:

a b c d e f

~~A) 5, 2, 6, 5, 2, 3~~

**B) 2, 5, 6, 2, 5, 3**

~~C) 1, 1, 6, 1, 1, 3~~

~~D) 2, 3, 2, 3, 2, 3~~

~~E) 3, 4, 3, 4, 5, 3~~

Mn:  $a = d$  ~~D, E~~

Charge:  $c - a = 2d$

~~A~~:  $6 - 5 \neq 10$

B:  $6 - 2 = 4$

~~C~~:  $6 - 1 \neq 2$

# Questions Type A

## Question No. 12

Une expérience donne une valeur pour  $K_{fix}$  de 266 pour la fixation d'oxygène par myoglobine (Mb). La pression (en Torr) à laquelle la saturation est de 50% est de (moitié des molécules se trouvent sous forme MbO<sub>2</sub>):

On donne  $p = 1 \text{ bar} = 750 \text{ Torr}$ . (Une constante d'équilibre n'a pas d'unité, il faut utiliser les concentrations en mole/l et les pressions en bar).

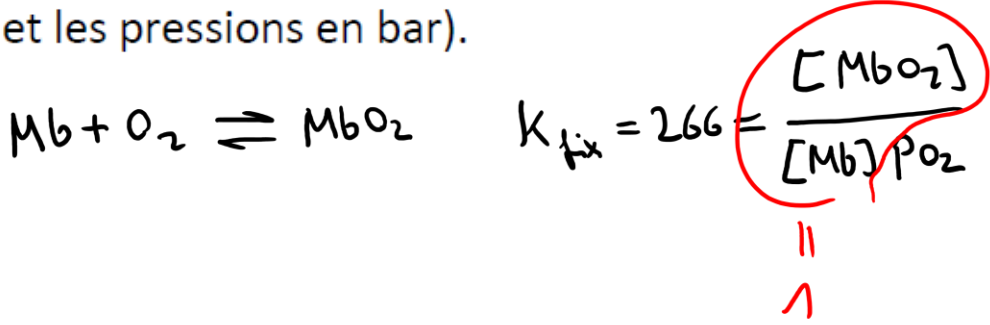
A) 10 Torr

B) 1.2 Torr

C) 2.8 Torr

D) 112 Torr

E)  $3.7 \times 10^{-3}$  Torr



$$K_{fix} = \frac{1}{p_{\text{O}_2}} \Rightarrow p_{\text{O}_2} = \frac{1}{K_{fix}} = \frac{1}{266} = 0,00376 \text{ bar} = 2,8 \text{ Torr}$$

$$\frac{0,00376 \text{ bar}}{1 \text{ bar}} \times 750 \text{ Torr}$$