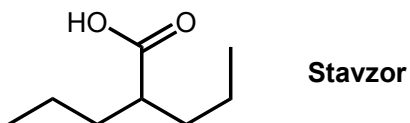


- 9) Les énergies d'ionisation successives pour un élément X de la période 3 sont données dans le tableau suivant.

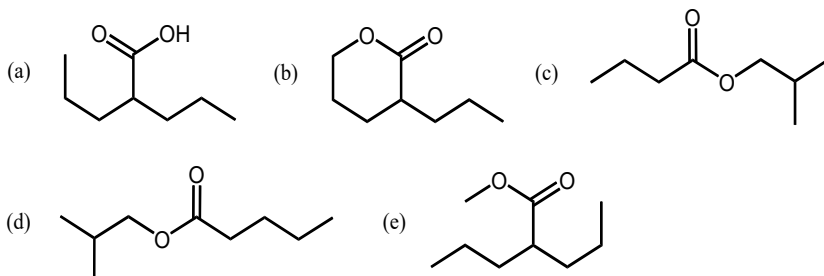
Énergies d'ionisation pour l'élément X (kJ mol ⁻¹)				
Première	Deuxième	Troisième	Quatrième	Cinquième
580	1 815	2 740	11 600	14 800

Selon ces données, quel énoncé parmi les suivants est **FAUX** à propos de l'élément X ?

- A) Son état d'oxydation le plus courant est +3
 B) Il est déplacé en solution aqueuse par le cuivre métallique
 C) C'est le métal le plus abondant de la croûte terrestre
 D) Son oxyde est insoluble dans l'eau
 E) C'est un métal lustré
- 10) Le Stavzor (voir sa structure ci-dessous) est un médicament principalement utilisé pour traiter l'épilepsie et la bipolarité.



Une substance bien connue (A) avec une odeur caractéristique de banane est un isomère constitutionnel du Stavzor. Quelle structure parmi les suivantes est une structure possible pour A ?



- 11) Voici les données de cellules électrochimiques :
- Cellule 1 $\text{Cd(s)} \mid \text{Cd}^{2+} (1,0\text{M}) \parallel \text{Cu}^{2+} (1,0\text{M}) \mid \text{Cu(s)}$ $E^\circ = + 0,74 \text{ V}$
 Cellule 2 $\text{Zn(s)} \mid \text{Zn}^{2+} (1,0 \text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+} (1,0 \text{ M}) \mid \text{Cu(s)}$ $E^\circ = + 1,10 \text{ V}$
 Cellule 3 $\text{Zn(s)} \mid \text{Zn}^{2+} (1,0 \text{ M}) \parallel \text{Cd}^{2+} (1,0 \text{ M}) \mid \text{Cd(s)}$

Quel le potentiel standard pour la cellule 3 ?

- A) - 0,36 V B) + 0,36 V C) -1,84 V
 D) - 0,18 V E) + 0,18 V

- 12) Le sulfate de plomb (II) peut se décomposer en sulfite de plomb (II) et oxygène gazeux lorsqu'il est chauffé. Si la réaction donne 2,25 g d'oxygène gazeux, quelle masse de sulfate de plomb (II) a réagi ? Supposez un rendement de 100% pour cette réaction.

- A) 42,6 g B) 21,3 g C) 20,2 g D) 10,7 g E) 4,50 g

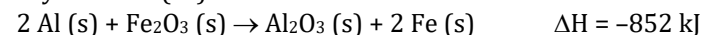
- 13) Un étudiant mélange 75 mL d'acide chlorhydrique 0,500 mol L⁻¹ avec 55 mL de KOH 0,125 M. Quel est le pH de la solution résultante ?

- A) 0,30 B) 0,39 C) 0,63 D) 1,51 E) 7,00

- 14) Un système subit un processus cyclique réversible et ce processus thermodynamique entre le système et l'environnement externe transforme le travail en chaleur suivi d'une transformation de cette même chaleur en travail. Si le système retourne immédiatement à son état antérieur, quel énoncé parmi les suivants est vrai? Supposez que l'environnement externe est beaucoup plus grand que le système.

- A) $\Delta S_{\text{environnement}} > 0$ B) $q > 0$ C) $q < 0$ D) $q = w = 0$ E) $\Delta S > 0$

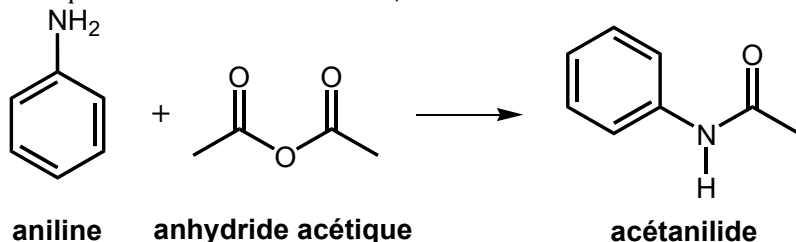
- 15) La réaction du thermiteré se réfère à la réaction de l'aluminium métallique avec de l'oxyde de fer (III) :



Un enseignant fait une démonstration avec 1,00 mole d'oxyde de fer(III) et 2,00 moles d'aluminium métallique, initialement à 25,0°C. Si la chaleur spécifique combinée des produits de la réaction est 0,800 J g⁻¹ °C⁻¹ sur un grand domaine de température, quelle sera la température finale des produits ?

- A) 3550°C B) 4960°C C) 5010°C D) 6470°C E) 6500°C

- 16) Le composé d'acétanilide est important pour la synthèse industrielle de plusieurs colorants. L'acétanilide ($135,16 \text{ g mol}^{-1}$) peut être obtenue en laboratoire en faisant réagir l'aniline et un excès d'anhydride acétique avec un rendement de 61,5% :



L'aniline et l'anhydride acétique sont des liquides avec des densités de $1,219 \text{ g mL}^{-1}$ et $1,082 \text{ g mL}^{-1}$ respectivement.

Quel volume d'aniline a été utilisé dans cette réaction si la masse d'acétanilide obtenue était de 7,14 g ?

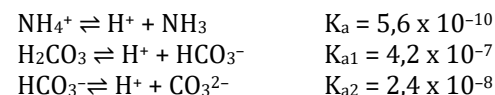
- A) 4,03 mL B) 9,75 mL C) 4,92 mL
 D) 5,99 mL E) 6,56 mL
- 17) Un des douze principes de la Chimie Verte consiste à utiliser des "méthodes de synthèse faites pour maximiser l'incorporation de tous les matériaux du procédé dans le produit final". Une façon de faire consiste à calculer l'économie d'atome (AE) d'une réaction chimique de la manière suivante :

$$\text{économie d'atome} = \frac{\text{masse moléculaire du produit voulu}}{\text{masse moléculaire de tous les réactifs}} \times 100\%$$

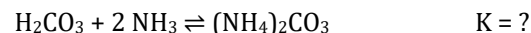
L'économie d'atome de la réaction de la question précédente (#16) est :

- A) 61,5% B) 69,2% C) 100% D) 68,9% E) 74,4%

- 18) Voici quelques équilibres chimiques et leur constante respective :



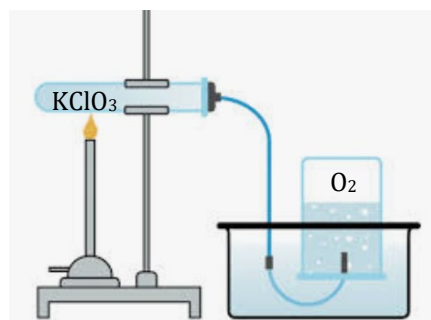
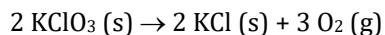
Quelle sera la constante d'équilibre pour la réaction suivante ?



- A) $1,8 \times 10^{-5}$ B) $4,4 \times 10^{-7}$ C) $9,0 \times 10^{-6}$
 D) $3,2 \times 10^4$ E) $3,1 \times 10^{-5}$
- 19) L'ordre de remplissage des sous-couches électroniques dans le modèle de mécanique quantique de l'atome est une approximation des énergies relatives de ces sous-couches en supposant que ces énergies restent constantes. En réalité, les particules subatomiques font fluctuer ces énergies et induisent des exceptions. Quelle configuration électronique, parmi les suivantes, décrit correctement l'état fondamental d'un élément du tableau périodique?
- A) [Ar] $4s^1 3d^5$ B) [Ar] $4s^2 3d^4$ C) [Ar] $4s^2 4d^4$
 B) [Ar] $4s^2 4p^4$ E) [Ar] $4s^1 4p^5$
- 20) Un réservoir contient 2,50 moles de gaz O_2 , 0,50 mole de gaz N_2 et 1,00 mole de gaz CO_2 . La pression totale est 200 kPa. La pression partielle de O_2 dans le mélange est :

- A) 25 kPa B) 50 kPa C) 100 kPa D) 125 kPa E) 150 kPa

21) Le $O_2(g)$ produit par la décomposition de 3,275 g d'un mélange de chlorate de potassium et de chlorure de potassium est récupéré dans un bassin d'eau à $21,0^\circ C$. Le mélange contient 65,82% de $KClO_3$ en masse. Supposez des conditions de gaz idéal. Si la pression atmosphérique est 753,5 mmHg et la pression de vapeur de l'eau à $21,0^\circ C$ est 18,7 mmHg, combien de millilitres de gaz O_2 seront produits selon la réaction suivante une fois que le gaz collecté est à pression égale à la pression atmosphérique ?



- A) 130 mL B) 439 mL C) 563 mL
D) 658 mL E) 1320 mL

22) L'équilibre $CO(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + NO(g)$ est obtenu dans quatre différents et identiques contenants. Chaque contenant avait initialement une composition différente comme suit :

Contenant	CO (mol)	NO_2 (mol)	CO_2 (mol)	NO (mol)
1	1	1	0	0
2	1	0	1	1
3	1	1	1	0
4	0	1	1	1
5	1	1	1	1

Après l'atteinte de l'équilibre, quel contenant aura la plus grande concentration de CO (g) ?

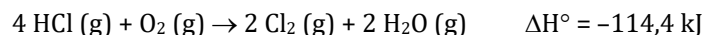
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

23) Pour la réaction $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$ $\Delta H^\circ = +52,96 \text{ kJ}$. Quel(s) énoncé(s) parmi les suivants est/sont correct(s) ?

- I. La chaleur de formation de 1 mole de HI est +26,48 kJ
II. À mesure que la température augmente, la réaction se déplace vers la droite
III. À mesure que la pression augmente, la réaction se déplace vers la droite

- A) I seulement B) I et II seulement C) I, II et III
D) II et III seulement E) III seulement

24) Calculez le ΔG° à $25^\circ C$ pour cette réaction selon les données fournies.



$$S_{Cl_2}^\circ = 223,0 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \quad S_{H_2O}^\circ = 188,7 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1},$$

$$S_{O_2}^\circ = 205,0 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \quad S_{HCl}^\circ = 186,8 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

- A) + 14,4 kJ B) -111,18 kJ C) + 3105,6 kJ
D) + 38 kJ E) - 76,0 kJ

25) Pour la réaction $2 NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2 NOCl(g)$ et les données expérimentales du tableau suivant pour trois expériences,

Expériences	[NO] (mol L ⁻¹)	[Cl ₂] (mol L ⁻¹)	Vitesse de réaction initiale (mol L ⁻¹ s ⁻¹)
1	0,0125	0,0128	$1,14 \times 10^{-5}$
2	0,0125	0,0511	$4,55 \times 10^{-5}$
3	0,0250	0,0255	$9,08 \times 10^{-5}$

Quelle est la constante de vitesse pour cette réaction ?

- A) $140 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ B) $0,0714 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ C) $5,70 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$
D) $0,562 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ E) $1,39 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Fin de la Partie A de la compétition
Retournez vérifier vos réponses