

Chimie générale

Code Epreuve : 0002
Nombre de QCM : 20
Durée de l'épreuve : 60 min

Barème de correction :

Réponse exacte : + 4 points
Réponse inexacte : - 1 point
Absence de réponse : 0 point

N'oubliez pas d'inscrire :

Votre Nom
Votre Numéro Etudiant
Le Code Epreuve

*Veuillez cocher correctement
les cases prévues à cet effet
dans chaque colonne.*

Ce qu'il faut faire...

- ✓ Utiliser un stylo bille ou feutre noir (éventuellement bleu foncé).
- ✓ Remplir la première ligne de réponse en priorité.
- ✓ En cas d'erreur, ne remplir que la totalité de la seconde ligne.
- ✓ Une seule réponse par ligne.

Ce qu'il ne faut pas faire...

- ✗ Ne pas utiliser un crayon gris, un stylo à encre effaçable, une couleur autre que noir ou bleu.
- ✗ Ne pas raturer une réponse.
- ✗ Ne pas inscrire de marque ou d'annotation sur la feuille QCM.
- ✗ Ne pas faire usage de correcteur blanc ou d'effaceur.

1. Donnez la VSEPR de l'atome de soufre dans la molécule OSBr_2 .

A/ AX_3 B/ AX_3E C/ AX_3E_2 D/ AX_4E E/ AX_6

2. Parmi les molécules suivantes, trouvez celle qui a comme géométrie une bascule (ou chevalet). Les atomes en gras représentent les atomes centraux.

A/ OBr_4 B/ H_2O C/ CH_4 D/ HCN E/ SH_4

3. Indiquez les propositions correctes à propos de H :

1 : C'est une constante d'état.

2 : H est appelée enthalpie libre.

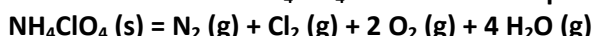
3 : ΔH permet de savoir si une réaction est endo ou exo thermique.

4 : ΔH permet de savoir dans quel sens peut évoluer une réaction.

5 : H est lié à l'énergie interne (U) par la relation : $H = U + PV$

A/ 1,3,5 B/ 1,2,3,5 C/ 1,3 D/ 2,3,4 E/ toutes les propositions sont exactes

4. Au dessus de 200°C , le perchlorate d'ammonium NH_4ClO_4 solide se décompose selon la réaction :



L'explosion d'une certaine quantité de ce composé dans une bombe calorimétrique conduit à la formation de 0,72 g d'eau. Combien vaut, exprimé en mole, l'avancement de la réaction ? $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g.mol}^{-1}$.

A/ 4 B/ 0,04 C/ 0,01 D/ 18 E/ 0,72

5. Calculer la quantité de chaleur mise en jeu par la réaction d'oxydation de 5,585 g de fer par la vapeur d'eau à volume constant et à 298 K selon la réaction : $3 \text{Fe} (\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{g}) = 4 \text{H}_2 (\text{g}) + \text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s})$ On donne :

$M(\text{Fe}) = 55,85 \text{ g mol}^{-1}$

$\Delta H_f^\circ(\text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s}))$ à 298 K = - 1118,4 kJ mol⁻¹

$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O} (\text{g}))$ à 298 K = - 241,8 kJ mol⁻¹

A/ 5J B/ - 151,2 kJ mol⁻¹ C/ 50,4 kJ mol⁻¹ D/ - 4,99 kJ E/ - 15,12 kJ

6. Donnez la valeur en J.mol⁻¹.K⁻¹ de la constante d'équilibre $K_{500\text{K}}$ de la réaction de formation de l'ammoniac gazeux à 500 K selon : $1/2 \text{N}_2 (\text{g}) + 3/2 \text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3 (\text{g})$ et on donne :

$\Delta H^\circ(\text{NH}_3, \text{g}, 500 \text{ K}) = - 46,1 \text{ kJ mol}^{-1}$;

$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$;

$S^\circ(\text{NH}_3, \text{g}, 500 \text{ K}) = 192,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$; $S^\circ(\text{N}_2, \text{g}, 500 \text{ K}) = 191,5 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$; $S^\circ(\text{H}_2, \text{g}, 500 \text{ K}) = 130,6 \text{ J mol}^{-1}$

A/ 0,42 B/ 0,52 C/ 0,62 D/ 0,72 E/ 0,26

7. Déterminer, en litre, le volume occupé par 3 mol d'un gaz parfait dans les conditions normales de température et de pression définies par $T = 273,15 \text{ K}$ et $P = 1 \text{ atm}$.

A/ 62,27 B/ 67,24 C/ 76,42 D/ 42,76 E/ 24,67

8. Faites les associations qui respectent le principe de Chatelier :

1 : S'il y a une augmentation de la température,

a : l'équilibre évolue dans le sens endo-thermique.

b : l'équilibre évolue dans le sens exo-thermique.

2 : S'il y a une diminution de la pression totale,

a : l'équilibre évolue vers une diminution du nombre de moles créées.

3 : S'il y a une augmentation de la pression partielle de i,

b : l'équilibre évolue vers une augmentation du nombre de moles créées.

a : l'équilibre évolue dans le sens de la consommation de i.

b : l'équilibre évolue dans le sens de la formation de i.

A/ 1a, 2a, 3a B/ 1b, 2a, 3b C/ 1a, 2b, 3b D/ 1a, 2b, 3a E/ 1b, 2a, 3a

Le tutorat est gratuit. Toutes reproduction ou vente sont interdites.

9. Soit la réaction: $3B + 2A = C$ avec A et B des corps purs simples, on donne $K_{p, 500K} = 0,254$; $\Delta H_f^\circ(C) = -33 \text{ kJ.mol}^{-1}$. Quelle serait la valeur de K_p pour 800 K ?

A/ 19,7 B/ 5 C/ 130 D/ 8,3 E/ 7945,5

10. Une jeune tutrice avide de pastis, que l'on considère rempli à 100% d'éthanol (le pastis), sort d'un pub du vieux Nice titubante. Tu es un tuteur de chimie G (curieux et brillant) qui la raccompagnant, ne peut s'empêcher de chercher l'enthalpie de combustion de l'éthanol en faisant souffler l'épave dans un bac rempli d'oxygène chauffé à 50°C pour récolter les vapeurs d'alcool.

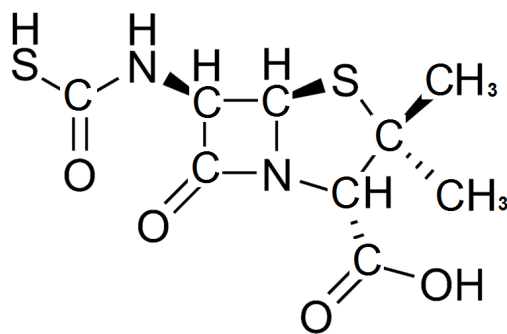
En ayant trouvé les valeurs suivantes sur internet, donnez la réponse correcte pour l'enthalpie de combustion de l'éthanol (en kJ.mol^{-1}) avec les résultats observés lors de l'expérience.

Capacités calorifiques molaires (en $\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$) suivantes : $C_p(\text{O}_{2,g}) = 29,4$ $C_p(\text{CO}_{2,g}) = 37,1$ $C_p(\text{H}_2\text{O}_{l}) = 75,2$ $C_p(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{g}) = 91,2$.

Enthalpie de combustion de l'éthanol à 25°C : $\Delta_{\text{comb}}H(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{g}) = -800 \text{ kJ.mol}^{-1}$

A/ -800, la boîte se réchauffe B/ 803 ... refroidit C/ -797 ... se réchauffe D/ 800 ... refroidit E/ - 803 ... se réchauffe

11. Voici la formule développée de la pénicilline :



- Combien d'atomes hybridés sp^3 il y a-t-il dans la pénicilline ?

A/ 7 B/ 9 C/ 11 D/ 13 E/ 15

12. Parmi les molécules ou ions suivants : H_2O , XeCl_4 , SOCl_2 , SF_4 , AlH_4^- , BH_3 lesquelles sont planes ? On donne $Z(\text{Xe}) = 54$.

A/ H_2O B/ H_2O , BH_3 C/ H_2O , XeCl_4 , BH_3 D/ SOCl_2 , H_2O , BH_3 E/ SOCl_2 , SF_4 , AlH_4^-

13. Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont fausses ?

1. Les angles entre les atomes ou les doublets non liants de la molécule de H_2O sont de 105° .
2. Une molécule AX_3E_2 a une forme dite en « bascule ».
3. L'atome de soufre a 6 électrons de valence et sa couche de valence est $2s^2 2p^4$.
4. Le phosphore est plus électronégatif que l'azote.
5. La fréquence ou longueur d'onde, du rayonnement impliqué dans une transition électronique est le même qu'il s'agisse d'une émission ou d'une absorption.
6. Le carbone $^{13}_6\text{C}$ possède 6 neutrons, 6 électrons et 7 protons.

A/ 1,5 B/ 1,2,3,4,6 C/ 3,4,6 D/ 2,3,4,6 E/ Toutes fausses

14. Parmi les propositions suivantes, dites lesquelles sont vraies :

1. Une variable extensive se cumule lors du mélange (la température T par exemple).
2. Lors d'une transformation à volume constant la quantité de chaleur dégagée mesurée correspond directement à la variation d'énergie interne.
3. L'enthalpie H est une fonction d'état.
4. Une réaction endothermique a un $H < 0$ et absorbe de la chaleur.
5. L'énergie de liaison est l'énergie à fournir pour casser une liaison covalente entre 2 atomes à l'état gazeux standard. Elle est négative.

A/ 2, 3 B/ 1,2,3 C/ 2,3,5 D/ 2,4,5 E/ 1,4,5

Le tutorat est gratuit. Toutes reproduction ou vente sont interdites.

15. La réaction de combustion du benzène liquide $C_6H_6(l)$ à 25° a une variation d'enthalpie $\Delta H^\circ = -3276 \text{ kJ.mol}^{-1}$. Déterminer la variation d'énergie interne, lors de la combustion de 0.5 mol de C_6H_6 dans les conditions standards. On donne $R=0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.K^{-1}$ ou $R=8.31 \text{ J mol}^{-1} K^{-1}$.

A/ $-1639.7 \text{ kJ.mol}^{-1}$ B/ $-1636.3 \text{ kJ.mol}^{-1}$ C/ $-3272.6 \text{ kJ.mol}^{-1}$ D/ $-63.5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ E/ $-3272.6 \text{ kJ.mol}^{-1}$

16. On mesure à 25°C les enthalpies molaires standard de combustion du graphite, du dihydrogène et de l'éthane qui ont pour valeurs respectives :

$\Delta H^\circ_{\text{comb}}(\text{graphite}) = -393.5 \text{ kJ.mol}^{-1}$

$\Delta H^\circ_{\text{comb}}(\text{dihydrogène}) = -285.8 \text{ kJ.mol}^{-1}$

$\Delta H^\circ_{\text{comb}}(\text{éthane}) = -1560 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Calculer l'enthalpie molaire de formation de l'éthane C_2H_6 à 25° .

A/ 84.4 kJ.mol^{-1} B/ $880.7 \text{ kJ.mol}^{-1}$ C/ 42.2 kJ.mol^{-1} D/ $-84.4 \text{ kJ.mol}^{-1}$ E/ -424 kJ.mol^{-1}

17. Quelle est en kJ, l'énergie de formation de la liaison C-Cl dans la molécule de CH_3-CH_2Cl prise à l'état gazeux, à 25°C dans les conditions standard ? (Le corps simple du chlore est le dichlore Cl_2)

On donne à 25°C dans les conditions standards :

-les énergies de liaisons E_l en kJ par liaison : $E_{C-H} = 413$ $E_{C-Cl} = 348$

- l'enthalpie de sublimation du carbone graphite solide en kJ.mol^{-1} : 718.4

-les enthalpies de formation en kJ.mol^{-1} : $\Delta H_f^\circ_{CH_3-CH_2Cl} = 94.7$ $\Delta H_f^\circ_{Cl} = 119.5$ $\Delta H_f^\circ_{H(g)} = 218$

$\Delta H_f^\circ_{C(\text{graphite})} = 0$.

A/ 328 B/ 164 C/ 435 D/ 28 E/ Autre réponse

18. La réaction $N_2O_3(g) \xrightleftharpoons[2]{1} NO(g) + NO_2(g)$ dans le sens 1 absorbe 39.6 kJ.mol^{-1} .

1. La réaction dans le sens 1 est exothermique.

2. $N_2O_3(g)$ a une enthalpie de formation de $-39.6 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

3. Si la réaction se déroule dans un récipient clos et que l'on augmente la pression, la réaction aura plutôt lieu dans le sens 1.

A/ 1V ; 2F ; 3F B/ 1F ; 2F ; 3F C/ 1F ; 2V ; 3V D/ 1F ; 2F ; 3V E/ 1V ; 2V ; 3V

19. Complétez les phrases suivantes :

Une baisse de température favorisera l'équilibre réactionnel vers le sens ... (1)

Dans la formule $\Delta_r G^\circ = R.T \ln(K)$, $\Delta_r G^\circ$ représente ... (2)

Pour les gaz, leur activité correspond à leur ... (3)

Une réaction limitée par sa réaction inverse est une réaction ... (4).

A/ (1) exothermique, (2) l'entropie, (3) pression partielle, (4) irréversible

B/ (1) endothermique, (2) l'enthalpie libre, (3) concentration, (4) réversible

C/ (1) exothermique, (2) l'enthalpie libre, (3) pression partielle, (4) réversible

D/ (1) endothermique, (2) l'enthalpie, (3) volume, (4) irréversible

E/ (1) exothermique, (2) l'énergie interne, (3) pression partielle, (4) réversible

20. Soit la réaction $2 HI(g) = I_2(g) + H_2(g)$ ayant pour constante d'équilibre $K=0,4$. Sachant que l'on introduit au début de la réaction 3 moles de HI, combien de moles de dihydrogène H_2 obtient-on ?

A/ 0.84 B/ 0.92 C/ 1 D/ 1.25 E/ 4