



22076122

CHIMIE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 1

Jeudi 10 mai 2007 (après-midi)

45 minutes

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.
- Le tableau périodique est inclus pour référence en page 2.

Le tableau de la classification périodique des éléments

1	2	3	4	5	6	7	0
---	---	---	---	---	---	---	---

		Numéro atomique															
		Élément															
		Masse atomique															
1 H 1,01									2 He 4,00								
3 Li 6,94	4 Be 9,01							9 F 19,00	10 Ne 20,18								
11 Na 22,99	12 Mg 24,31							17 Cl 35,45	18 Ar 39,95								
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,55	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 98,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,40	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30
55 Cs 132,91	56 Ba 137,34	57 † La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,21	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,19	83 Bi 208,98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ‡ Ac (227)															

†

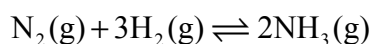
58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm 146,92	62 Sm 150,35	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

‡

90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)
---------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

1. Le méthane, CH_4 , brûle dans le dioxygène pour former du dioxyde de carbone et de l'eau. Combien de moles de dioxyde de carbone seront produites lors de la combustion de 8,0 g de méthane ?
- A. 0,25
- B. 0,50
- C. 1,0
- D. 2,0
2. Quelle est la formule brute d'un composé qui contient 50 % en masse de l'élément X ($A_r = 20$) et 50 % en masse de l'élément Y ($A_r = 25$) ?
- A. XY
- B. X_3Y_2
- C. X_4Y_5
- D. X_5Y_4
3. En considérant que la réaction est complète, quel volume de solution d'hydroxyde de sodium (KOH(aq)) $0,200 \text{ mol dm}^{-3}$ est nécessaire pour neutraliser $25,0 \text{ cm}^3$ d'acide sulfurique ($\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$) $0,200 \text{ mol dm}^{-3}$?
- A. $12,5 \text{ cm}^3$
- B. $25,0 \text{ cm}^3$
- C. $50,0 \text{ cm}^3$
- D. $75,0 \text{ cm}^3$

4. On considère la réaction suivante :



Si la réaction est totale, quel volume d'ammoniac (en dm^3) peut être préparé à partir de 25 dm^3 d'azote et 60 dm^3 d'hydrogène ? Tous les volumes sont mesurés à la même température et sous la même pression.

- A. 40
- B. 50
- C. 85
- D. 120
5. Quelle est la différence entre deux atomes neutres représentés par les symboles ${}^{210}_{84}\text{Po}$ et ${}^{210}_{85}\text{At}$?
- A. Le nombre de neutrons uniquement
- B. Le nombre de protons et d'électrons uniquement
- C. Le nombre de protons et de neutrons uniquement
- D. Le nombre de protons, de neutrons et d'électrons
6. Quelles propositions sont correctes à propos du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène ?
- I. Les raies convergent aux énergies plus basses.
- II. Les transitions électroniques vers $n = 1$ sont responsables des raies dans la région UV.
- III. Les raies sont produites lorsque des électrons passent de niveaux d'énergie plus élevée vers des niveaux d'énergie plus basse.
- A. I et II uniquement
- B. I et III uniquement
- C. II et III uniquement
- D. I, II et III

7. Quelle est la proposition correcte à propos du groupe des halogènes ?
- A. Les ions halogénure sont tous des agents réducteurs, l'ion iodure étant le plus faible.
 - B. Les halogènes sont tous des agents oxydants, le chlore étant le plus fort.
 - C. Les ions chlorure peuvent être oxydés en chlore par le brome.
 - D. Les ions iodure peuvent être oxydés en iode par le chlore.
8. Quelles sont les propositions correctes ?
- I. Les températures de fusion diminuent de $\text{Li} \rightarrow \text{Cs}$ pour les métaux alcalins.
 - II. Les températures de fusion augmentent de $\text{F} \rightarrow \text{I}$ pour les halogènes.
 - III. Les températures de fusion diminuent de $\text{Na} \rightarrow \text{Ar}$ pour les éléments de la 3^{ème} période.
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III
9. Quand C_2H_4 , C_2H_2 et C_2H_6 sont classés dans l'ordre **croissant** de la longueur de la liaison C – C, quel est l'ordre correct ?
- A. C_2H_6 , C_2H_2 , C_2H_4
 - B. C_2H_4 , C_2H_2 , C_2H_6
 - C. C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6
 - D. C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_2

10. Quel composé renferme **à la fois** des liaisons ioniques et des liaisons covalentes ?
- A. MgCl_2
 - B. HCl
 - C. H_2CO
 - D. NH_4Cl
11. Quand les espèces BF_2^+ , BF_3 et BF_4^- sont rangées dans l'ordre **croissant** de la valeur de l'angle de liaison $\text{F}-\text{B}-\text{F}$, quel est l'ordre correct ?
- A. $\text{BF}_3, \text{BF}_4^-, \text{BF}_2^+$
 - B. $\text{BF}_4^-, \text{BF}_3, \text{BF}_2^+$
 - C. $\text{BF}_2^+, \text{BF}_4^-, \text{BF}_3$
 - D. $\text{BF}_2^+, \text{BF}_3, \text{BF}_4^-$
12. Quelle est l'espèce ayant une forme trigonale plane ?
- A. CO_3^{2-}
 - B. SO_3^{2-}
 - C. NF_3
 - D. PCl_3

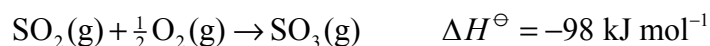
13. On double la température en Kelvin et on triple la pression d' $1,0 \text{ dm}^3$ d'un gaz parfait. Quel est, en dm^3 , le volume final du gaz ?
- A. $\frac{1}{3}$
- B. $\frac{2}{3}$
- C. $\frac{3}{2}$
- D. $\frac{1}{6}$
14. 1 mole d'hydrogène, 2 moles d'oxygène et 3 moles de dioxyde de carbone sont placées dans une enceinte fermée, à 298 K. Dans quel rapport se distribuent les énergies cinétiques **moyennes** de chacun des gaz dans ces conditions ?
- A. 1 : 2 : 3
- B. 3 : 2 : 1
- C. 1 : 1 : 1
- D. 1 : 2 : 1
15. On considère les capacités calorifiques spécifiques (massiques) des métaux suivants :

Métal	Capacité calorifique spécifique (massique) / $\text{J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Cu	385
Ag	234
Au	130
Pt	134

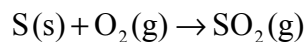
Quel métal subira l'élévation de température la plus forte, si 50 J de chaleur sont fournis à un échantillon de 0,001 kg de chacun de ces métaux initialement à la même température ?

- A. Cu
- B. Ag
- C. Au
- D. Pt

16. On considère les réactions suivantes :



Quelle est la valeur de ΔH^\ominus (en kJ mol^{-1}) pour la réaction ci-dessous ?



- A. -297
- B. +297
- C. -493
- D. +493

17. La réaction suivante est spontanée uniquement à des températures supérieures à 850 °C.



Quelle est la combinaison correcte pour cette réaction à 1000 °C ?

	ΔG	ΔH	ΔS
A.	-	-	-
B.	+	+	+
C.	-	+	+
D.	+	-	-

18. Quelle proposition est correcte à propos d'une réaction endothermique ?

- A. Les liaisons sont plus fortes dans les produits que dans les réactifs.
- B. Les liaisons sont plus fortes dans les réactifs que dans les produits.
- C. L'enthalpie des produits est inférieure à celle des réactifs.
- D. La réaction est spontanée à de basses températures mais devient non-spontanée à des températures élevées.

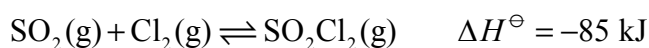
19. En général, tous les facteurs suivants peuvent augmenter la vitesse d'une réaction, à l'exception d'un seul d'entre eux. Lequel ?

- A. Une augmentation de température
- B. Une augmentation de l'énergie d'activation
- C. Une augmentation de la concentration des réactifs
- D. Une augmentation de la surface de contact des réactifs

20. À 25 °C, on ajoute 100 cm³ d'une solution d'acide chlorhydrique 1,0 mol dm⁻³ à 3,5 g de carbonate de magnésium. Quelle combinaison de facteurs **n'augmentera pas** la vitesse initiale de la réaction effectuée avec la même masse de carbonate de magnésium ?

	Volume d'HCl / cm ³	Concentration d'HCl / mol dm ⁻³	Température / °C
A.	200	1,0	25
B.	100	2,0	25
C.	100	1,0	35
D.	200	2,0	25

21. On considère la réaction suivante, à l'équilibre dans une enceinte fermée, à 350 °C.

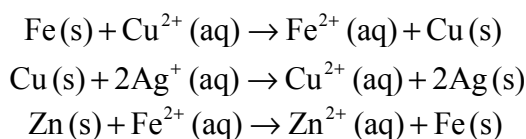


Quelle proposition est correcte ?

- A. Une diminution de la température augmentera la quantité de SO₂Cl₂(g).
- B. Une augmentation du volume de l'enceinte augmentera la quantité de SO₂Cl₂(g).
- C. Une augmentation de la température augmentera la quantité de SO₂Cl₂(g).
- D. L'addition d'un catalyseur augmentera la quantité de SO₂Cl₂(g).

22. Parmi les équilibres suivants, quel est celui qui **ne serait pas** influencé par des modifications de la pression à température constante ?
- A. $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g})$
 - B. $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 - C. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$
 - D. $\text{PF}_3\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PF}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
23. Parmi les mélanges suivants, lequel produirait un mélange tampon lors de sa dissolution dans $1,0 \text{ dm}^3$ d'eau ?
- A. 0,30 mol de $\text{NH}_3(\text{aq})$ et 0,30 mol d' $\text{HCl}(\text{aq})$
 - B. 0,30 mol de $\text{NH}_3(\text{aq})$ et 0,15 mol d' $\text{HCl}(\text{aq})$
 - C. 0,30 mol de $\text{NH}_3(\text{aq})$ et 0,60 mol d' $\text{HCl}(\text{aq})$
 - D. 0,30 mol de $\text{NH}_3(\text{aq})$ et 0,15 mol de $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
24. Des solutions d'acide chlorhydrique ($\text{HCl}(\text{aq})$) et d'acide éthanóïque ($\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$) de même concentration réagissent complètement avec 5,0 g de carbonate de calcium dans des récipients différents. Quelle est la proposition correcte ?
- A. $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ réagit plus lentement, car son pH est inférieur à celui de $\text{HCl}(\text{aq})$.
 - B. Le volume de $\text{CO}_2(\text{g})$ obtenu est plus faible avec $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ qu'avec $\text{HCl}(\text{aq})$.
 - C. Le volume de $\text{CO}_2(\text{g})$ obtenu est plus élevé avec $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ qu'avec $\text{HCl}(\text{aq})$.
 - D. Le volume de $\text{CO}_2(\text{g})$ obtenu est le même avec $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ qu'avec $\text{HCl}(\text{aq})$.

25. On considère les réactions spontanées suivantes :



Quelle est la combinaison correcte de l'agent oxydant le plus fort et de l'agent réducteur le plus fort ?

	Agent oxydant le plus fort	Agent réducteur le plus fort
A.	Ag(s)	Zn(s)
B.	Ag ⁺ (aq)	Zn(s)
C.	Zn ²⁺ (aq)	Ag(s)
D.	Zn(s)	Ag ⁺ (aq)

26. Dans quelle transformation l'azote subit-il une oxydation ?

- A. $\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$
- B. $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$
- C. $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NO}_3^-$
- D. $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2$

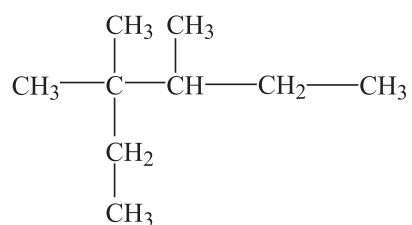
27. Quelle est la proposition correcte ?

- A. Les réactions redox spontanées produisent de l'électricité dans une cellule électrolytique.
- B. L'électricité est utilisée pour produire une réaction redox non-spontanée dans une cellule voltaïque.
- C. L'oxydation se produit à l'électrode négative dans une cellule voltaïque et à l'électrode positive dans une cellule électrolytique.
- D. L'oxydation se produit à l'électrode négative dans une cellule voltaïque, mais la réduction se produit à l'électrode positive dans une cellule électrolytique.

28. Le Nylon est un polymère de condensation obtenu à partir de l'acide hexanedioïque et du 1,6-diaminohexane. Quel type de liaison est présent dans le Nylon ?

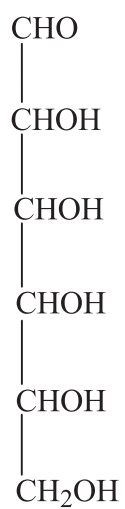
- A. Amide
- B. Ester
- C. Amine
- D. Carboxyle

29. Quel est le nom conforme aux conventions de l'UICPA du composé suivant ?



- A. 3,3,4-triméthylhexane
- B. 3,4,4-triméthylhexane
- C. 4-éthyl-3,4-diméthylpentane
- D. 2-éthyl-2,3-diméthylpentane

30. Combien y-a-t-il d'atomes de carbone chiral dans une molécule de glucose ?



- A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
-