

Chimie
Niveau moyen
Épreuve 1

Jeudi 12 mai 2016 (matin)

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 nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[30 points]**.

Le tableau de la classification périodique des éléments

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1 H 1,01																		2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01																	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31																	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90		36 Kr 83,90
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,96	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90		54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 † La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)		86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ‡ Ac (227)	104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (269)	107 Bh (270)	108 Hs (269)	109 Mt (278)	110 Ds (281)	111 Rg (281)	112 Cn (285)	113 Unt (286)	114 Uug (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (293)	117 Uus (294)		118 Uuo (294)
			†	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97		
			‡	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)		

1. Quelle équation représente une sublimation ?

- A. $2\text{Al(s)} + 3\text{I}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{AlI}_3\text{(s)}$
- B. $\text{HgCl}_2\text{(s)} \rightarrow \text{HgCl}_2\text{(g)}$
- C. $\text{I}_2\text{(g)} \rightarrow \text{I}_2\text{(s)}$
- D. $\text{CaCO}_3\text{(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

2. Pour quel composé la formule empirique est-elle identique à la formule moléculaire ?

$$A_r(\text{H}) = 1; A_r(\text{C}) = 12; A_r(\text{O}) = 16$$

	Formule empirique	Masse molaire / g mol^{-1}
A.	CO_2H	90
B.	CH_3O	62
C.	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	88
D.	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	72

3. Dans quel mélange NaOH est-il le réactif limitant ?

- A. 0,20 mol NaOH + 0,10 mol H_2SO_4
- B. 0,10 mol NaOH + 0,10 mol H_2SO_4
- C. 0,20 mol NaOH + 0,10 mol HNO_3
- D. 0,10 mol NaOH + 0,10 mol HNO_3

4. Pourquoi les gaz s'écartent-ils de la loi des gaz parfaits à des pressions élevées ?

- A. Les molécules ont un volume fini.
- B. Les forces de cohésion augmentent le volume par rapport au comportement idéal.
- C. L'augmentation de la pression augmente la température du gaz.
- D. Les collisions entre les molécules se produisent plus fréquemment lorsque la pression augmente.

Tournez la page

5. Quelle est la combinaison correcte pour l'isotope de chrome ${}^{53}_{24}\text{Cr}$?
- A. 24 neutrons et 53 nucléons
 B. 24 protons et 29 nucléons
 C. 24 protons et 29 neutrons
 D. 24 électrons et 53 neutrons
6. Quelle est la configuration électronique correcte de l'ion sélénure, Se^{2-} ?
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^4$
 B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^6$
 C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$
 D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$
7. Quel élément est un métalloïde ?
- A. Co
 B. As
 C. Cs
 D. Es
8. Quelle tendance périodique est décrite correctement ?

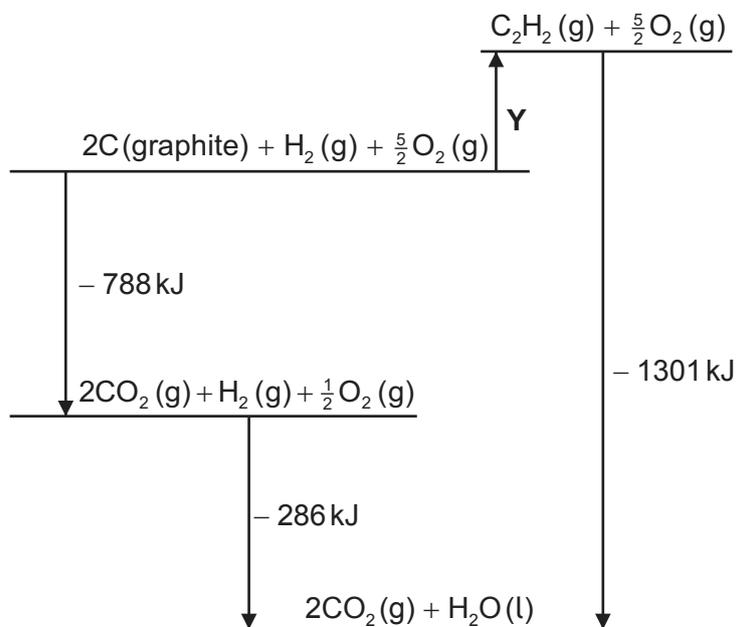
	Tendance au niveau	En descendant dans le groupe (de haut en bas)	Le long d'une période (de gauche à droite)
A.	du rayon atomique	augmente	augmente
B.	du rayon ionique	diminue	augmente
C.	de l'énergie de première ionisation	diminue	diminue
D.	de l'électronégativité	diminue	augmente

9. Quelle molécule est non polaire ?
- A. OF_2
 - B. NH_3
 - C. BF_3
 - D. SO_2
10. Quel composé contient à la fois des liaisons ioniques et covalentes ?
- A. SiH_4
 - B. NaNO_3
 - C. H_2CO
 - D. Na_2S
11. Quel composé possède des structures de résonance ?
- A. C_6H_{12}
 - B. CH_3CHO
 - C. NaBr
 - D. Na_2CO_3
12. Parmi les options suivantes, lesquelles sont des forces de van der Waals ?
- I. Forces dipôle-dipôle
 - II. Liaisons hydrogène
 - III. Forces (de dispersion) de London
- A. I et II seulement
 - B. I et III seulement
 - C. II et III seulement
 - D. I, II et III

13. Lorsque $25,0 \text{ cm}^3$ de $\text{NaOH}(\text{aq})$ $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ sont mélangés avec $25,0 \text{ cm}^3$ de $\text{HCl}(\text{aq})$ $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ à la même température, une élévation de température, ΔT , est enregistrée. Quelle est l'expression, en kJ mol^{-1} , de l'enthalpie de neutralisation ? (Supposez que la masse volumique du mélange = $1,00 \text{ g cm}^{-3}$ et que sa capacité calorifique massique = $4,18 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1} = 4,18 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- A. $-\frac{25,0 \times 4,18 \times \Delta T}{50,0 \times 0,100}$
- B. $-\frac{25,0 \times 4,18 \times \Delta T}{25,0 \times 0,100}$
- C. $-\frac{50,0 \times 4,18 \times \Delta T}{50,0 \times 0,100}$
- D. $-\frac{50,0 \times 4,18 \times \Delta T}{25,0 \times 0,100}$

14. Quelle est, en kJ mol^{-1} , l'enthalpie de formation de l'éthyne, représentée par la flèche Y sur le diagramme ?



- A. $- 788 - 286 + 1301$
- B. $- 788 - 286 - 1301$
- C. $+ 788 + 286 - 1301$
- D. $+ 788 + 286 + 1301$

15. Quelle équation représente l'enthalpie moyenne de liaison de la liaison Si-H dans SiH_4 ?

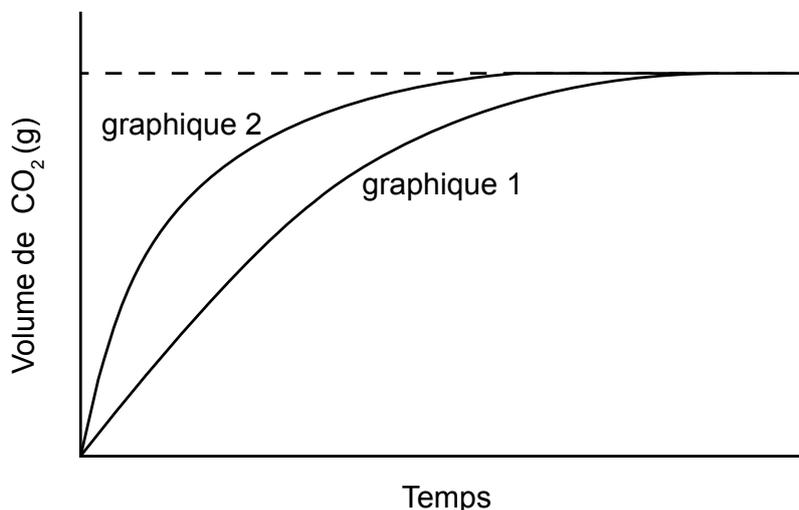
- A. $\text{SiH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{SiH}_3(\text{g}) + \text{H}(\text{g})$
- B. $\frac{1}{4} \text{SiH}_4(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{4} \text{Si}(\text{g}) + \text{H}(\text{g})$
- C. $\text{SiH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{SiH}_3(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g})$
- D. $\text{SiH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{Si}(\text{g}) + 4\text{H}(\text{g})$

16. Quelles conditions doivent être réunies pour qu'une réaction se produise ?

- I. Les réactifs entrent en collision avec une énergie suffisante.
 - II. Les réactifs entrent en collision avec la bonne orientation.
 - III. Les réactifs doivent être dans le même état.
- A. I et II seulement
 - B. I et III seulement
 - C. II et III seulement
 - D. I, II et III

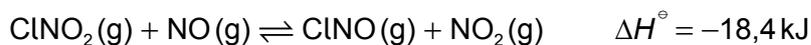
17. Le graphique 1 représente le volume de $\text{CO}_2(\text{g})$ en fonction du temps pour la réaction de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ avec $\text{HCl}(\text{aq})$ à $1,00 \text{ mol dm}^{-3}$. L'acide est le réactif limitant et il recouvre entièrement les morceaux de $\text{CaCO}_3(\text{s})$.

Quel ensemble de conditions est le plus susceptible de fournir les données du graphique 2 lorsque la même masse de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ réagit avec le même volume de $\text{HCl}(\text{aq})$ à la même température ?



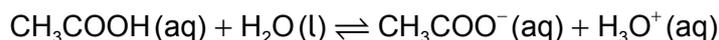
	Taille des morceaux	Concentration de l'acide / mol dm^{-3}
A.	plus gros	1,00
B.	plus petit	0,05
C.	plus petit	1,00
D.	plus gros	0,05

18. Quel est l'effet d'une augmentation de température sur l'équilibre ?



	Position de l'équilibre	K_c
A.	se déplace vers la gauche	diminue
B.	se déplace vers la gauche	aucun changement
C.	se déplace vers la droite	aucun changement
D.	se déplace vers la droite	augmente

19. Quelle option représente une paire acide-base conjuguée de Brønsted–Lowry ?



- A. $\text{CH}_3\text{COO}^- / \text{H}_3\text{O}^+$
 - B. $\text{H}_2\text{O} / \text{CH}_3\text{COO}^-$
 - C. $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_3\text{O}^+$
 - D. $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{H}_2\text{O}$
20. Lequel des gaz suivants **ne** provoque **pas** de dépôts acides ?
- A. CO_2
 - B. NO_2
 - C. NO
 - D. SO_2
21. En appliquant les règles de l’UICPA, quel est le nom de MnO_2 ?
- A. Oxyde de magnésium(II)
 - B. Oxyde de manganèse(II)
 - C. Dioxyde de magnésium (oxyde de magnésium(IV))
 - D. Dioxyde de manganèse (oxyde de manganèse(IV))
22. Quelle proposition est correcte pour une pile voltaïque, mais **pas** pour une cellule d’électrolyse ?
- A. Un électrolyte est requis.
 - B. L’anode est l’électrode où se produit l’oxydation.
 - C. Les ions circulent dans l’électrolyte.
 - D. Les électrons se déplacent de l’électrode négative vers l’électrode positive.

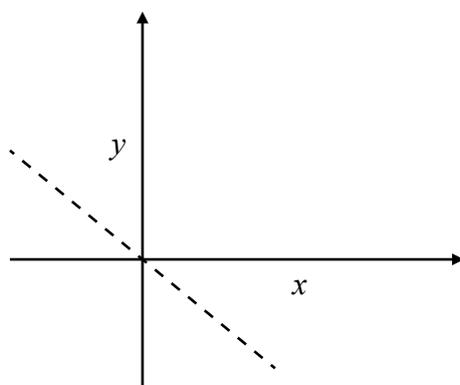
Tournez la page

23. Combien d'alcools répondent à la formule générale $C_4H_{10}O$?
- A. 3
 - B. 4
 - C. 5
 - D. 6
24. Quelle est la formule générale de la série des alcynes ?
- A. C_nH_n
 - B. C_nH_{2n-2}
 - C. C_nH_{2n}
 - D. C_nH_{2n+2}
25. Quel composé peut aussi bien être estérifié et rendre verte une solution acidifiée de dichromate de potassium ?
- A. $(CH_3)_3COH$
 - B. $CH_3CH_2CO_2H$
 - C. $(CH_3)_2CHOH$
 - D. $CH_3CH_2COCH_3$
26. Quel est le mécanisme de la réaction entre l'éthane et le chlore à la lumière solaire ?
- A. Substitution de radicaux libres
 - B. Addition de radicaux libres
 - C. Substitution électrophile
 - D. Addition électrophile

27. Un cylindre gradué a été utilisé pour obtenir un volume connu d'un liquide. La lecture du volume a été effectuée au haut du ménisque et le liquide a été complètement versé dans un récipient. Ce procédé a ensuite été répété exactement de la même façon. Quelle proposition est correcte à propos de la procédure globale décrite et des volumes mesurés ?

- A. Il y a une erreur systématique et les volumes mesurés sont exacts.
- B. Il y a une erreur aléatoire et les volumes mesurés sont exacts.
- C. Il y a une erreur aléatoire et les volumes mesurés sont inexacts.
- D. Il y a une erreur systématique et les volumes mesurés sont inexacts.

28. Quelle est la relation entre les deux variables représentées sur le graphique ?



- A. y est proportionnel à x
- B. y est inversement proportionnel à x
- C. y est proportionnel à $-x$
- D. y décroît de façon exponentielle avec une augmentation de x

29. Quelle caractéristique d'une molécule peut être déterminée par son spectre de RMN ^1H ?

- A. Le nombre d'environnements d'hydrogène
- B. La masse totale des atomes d'hydrogène présents
- C. La fréquence de vibration des liaisons C–H
- D. L'énergie d'ionisation d'un atome d'hydrogène

30. Quelle molécule a un indice de déficit en hydrogène (IDH) = 1 ?

- A. C_6H_6
 - B. C_2Cl_2
 - C. C_4H_9N
 - D. C_2H_6O
-