



22146122



**CHIMIE**  
**NIVEAU MOYEN**  
**ÉPREUVE 1**

Lundi 19 mai 2014 (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 nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est [30 points].

## Le tableau de la classification périodique des éléments

1	2	3	4	5	6	7	0										
1 <b>H</b> 1,01							2 <b>He</b> 4,00										
3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01					9 <b>F</b> 19,00	10 <b>Ne</b> 20,18										
11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31					17 <b>Cl</b> 35,45	18 <b>Ar</b> 39,95										
19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	22 <b>Ti</b> 47,90	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,71	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,37	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,59	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,96	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,80
37 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,94	43 <b>Tc</b> 98,91	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,91	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,87	48 <b>Cd</b> 112,40	49 <b>In</b> 114,82	50 <b>Sn</b> 118,69	51 <b>Sb</b> 121,75	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,90	54 <b>Xe</b> 131,30
55 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137,34	57 † <b>La</b> 138,91	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,95	74 <b>W</b> 183,85	75 <b>Re</b> 186,21	76 <b>Os</b> 190,21	77 <b>Ir</b> 192,22	78 <b>Pt</b> 195,09	79 <b>Au</b> 196,97	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,37	82 <b>Pb</b> 207,19	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b> (210)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)
87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89 ‡ <b>Ac</b> (227)															

Numéro atomique
Élément
Masse atomique relative

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

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

1. On fournit les valeurs suivantes exprimant les masses atomiques relatives. Quelle est la masse, en g, d'une mole de sulfate de cuivre(II) hydraté,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ?

Élément	Cu	S	H	O
Masse atomique relative	64	32	1	16

- A. 160  
 B. 178  
 C. 186  
 D. 250
2. On ajoute un excès de carbonate de calcium à une solution contenant 0,10 mol de  $\text{HCl}(\text{aq})$ . Quelle masse de carbonate de calcium réagit et quelle masse de dioxyde de carbone est formée ?

Masse d'une mole de  $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g}$

Masse d'une mole de  $\text{CO}_2 = 44 \text{ g}$



	$\text{CaCO}_3(\text{s}) / \text{g}$	$\text{CO}_2(\text{g}) / \text{g}$
A.	10	4,4
B.	10	2,2
C.	5,0	2,2
D.	5,0	4,4

3. Pour quels composés la formule empirique est-elle la même que la formule moléculaire ?
- I. Méthane
  - II. Éthène
  - III. Éthanol
- A. I et II seulement
  - B. I et III seulement
  - C. II et III seulement
  - D. I, II et III
4. On dissout du chlorure de sodium dans l'eau. Quel terme décrit le rôle du chlorure de sodium dans ce processus ?
- A. Soluté
  - B. Solvant
  - C. Solution
  - D. Saturé
5. Que représente  ${}^{52}_{24}\text{X}$  ?
- A. Un isotope de Te avec 24 neutrons
  - B. Un isotope de Te avec 24 électrons
  - C. Un isotope de Cr avec 28 protons
  - D. Un isotope de Cr avec 28 neutrons

6. Quelle espèce serait la plus déviée dans un spectromètre de masse ?
- A.  $^{24}\text{Mg}^{2+}$
  - B.  $^{24}\text{Mg}^+$
  - C.  $^{25}\text{Mg}^{2+}$
  - D.  $^{25}\text{Mg}^+$
7. Quelles propriétés **décroissent** si l'on se déplace de haut en bas du groupe 1 ?
- I. Le point de fusion
  - II. Le rayon atomique
  - III. L'énergie de première ionisation
- A. I et II seulement
  - B. I et III seulement
  - C. II et III seulement
  - D. I, II et III
8. Quelle paire d'éléments présente la plus grande différence d'électronégativité ?
- A. Mg et O
  - B. Li et F
  - C. K et F
  - D. Li et I

9. Quelle est la formule du phosphore de calcium ?

- A.  $\text{Ca}_2(\text{PO}_3)_3$
- B.  $\text{Ca}_2\text{P}_3$
- C.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- D.  $\text{Ca}_3\text{P}_2$

10. Quelles propriétés possèdent les composés ioniques typiques ?

	<b>Point de fusion</b>	<b>Conductivité du solide</b>
A.	élevé	bonne
B.	bas	bonne
C.	élevé	faible
D.	bas	faible

11. Quels composés comportent à la fois des liaisons ioniques **et** des liaisons covalentes ?

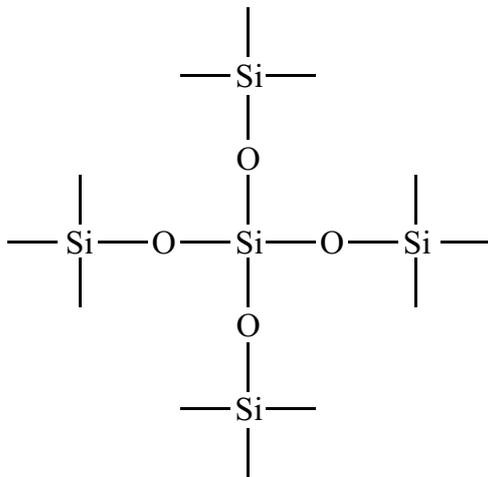
- I.  $\text{CaCO}_3$
  - II.  $\text{NaCl}$
  - III.  $\text{NaOH}$
- A. I et II seulement
  - B. I et III seulement
  - C. II et III seulement
  - D. I, II et III

12. Quelle paire possède les mêmes angles de liaison ?

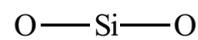
- A.  $\text{CH}_4$  et  $\text{NH}_4^+$
- B.  $\text{NH}_3$  et  $\text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{C}_2\text{H}_4$  et  $\text{C}_2\text{H}_2$
- D.  $\text{CO}_2$  et  $\text{SO}_2$

13. Quel schéma représente les liaisons dans  $\text{SiO}_2$  ?

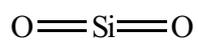
A.



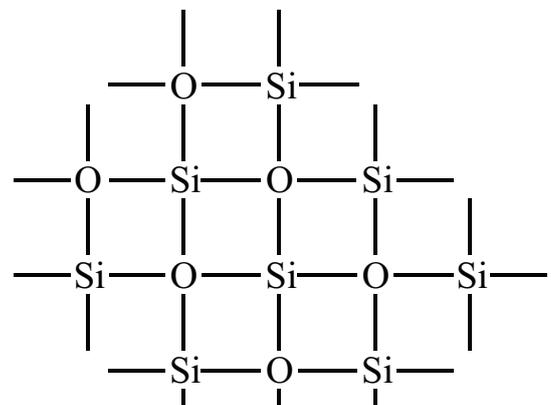
B.



C.



D.

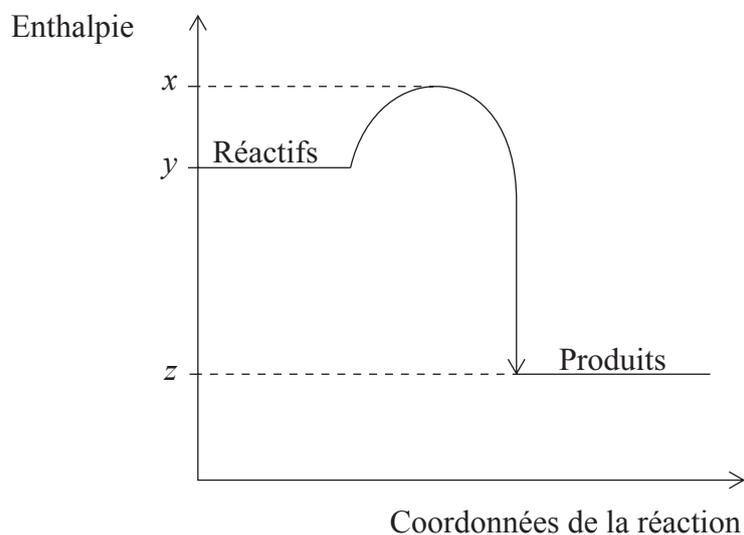


14. Le tableau présente les informations concernant les augmentations de température quand un acide et une base sont mélangés.

Expérience	Volume et concentration de HCl(aq)	Volume et concentration de NaOH(aq)	Augmentation de la température / °C
1	25 cm <sup>3</sup> 1,0 mol dm <sup>-3</sup>	25 cm <sup>3</sup> 1,0 mol dm <sup>-3</sup>	$x$
2	50 cm <sup>3</sup> 1,0 mol dm <sup>-3</sup>	50 cm <sup>3</sup> 1,0 mol dm <sup>-3</sup>	$y$

Quelle est la valeur de  $y$  ?

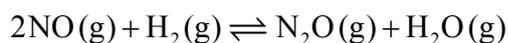
- A.  $\frac{1}{2}x$
- B.  $x$
- C.  $2x$
- D.  $4x$
15. Quelle est la valeur de  $\Delta H$  de la réaction exothermique représentée par le diagramme ci-dessous ?



- A.  $y - z$
- B.  $z - y$
- C.  $x - z$
- D.  $z - x$

16. Quelle est l'augmentation de température quand une énergie de 2100J est fournie à 100 g d'eau ? (Capacité calorifique massique de l'eau =  $4,2 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .)
- A.  $5^\circ\text{C}$
  - B. 278 K
  - C.  $0,2^\circ\text{C}$
  - D.  $20^\circ\text{C}$
17. Quelle modification augmente la vitesse d'une réaction chimique ?
- A. L'augmentation de la taille des particules d'un réactif solide
  - B. La diminution de la concentration des réactifs aqueux
  - C. L'augmentation de la surface de contact d'un réactif solide
  - D. La diminution de la pression de réactifs gazeux
18. Quelle propriété n'est **pas** influencée par une augmentation de température ?
- A. La vitesse de réaction
  - B. La fréquence des collisions
  - C. La géométrie des collisions
  - D. Le % de molécules ayant  $E \geq E_a$

19. Quelle est l'expression de la constante d'équilibre,  $K_c$ , de cette réaction ?



A.  $K_c = \frac{[\text{N}_2\text{O}] + [\text{H}_2\text{O}]}{2[\text{NO}] + [\text{H}_2]}$

B.  $K_c = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{H}_2]}{[\text{N}_2\text{O}][\text{H}_2\text{O}]}$

C.  $K_c = \frac{[2\text{NO}] + [\text{H}_2]}{[\text{N}_2\text{O}] + [\text{H}_2\text{O}]}$

D.  $K_c = \frac{[\text{N}_2\text{O}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{NO}]^2 [\text{H}_2]}$

20. Quelle combinaison est **toujours** correcte pour une réaction à l'équilibre ?

	Concentrations des réactifs et des produits	Vitesses des réactions directe et inverse
A.	continuent à changer	égales
B.	demeurent constantes	égales
C.	continuent à changer	différentes
D.	demeurent constantes	différentes

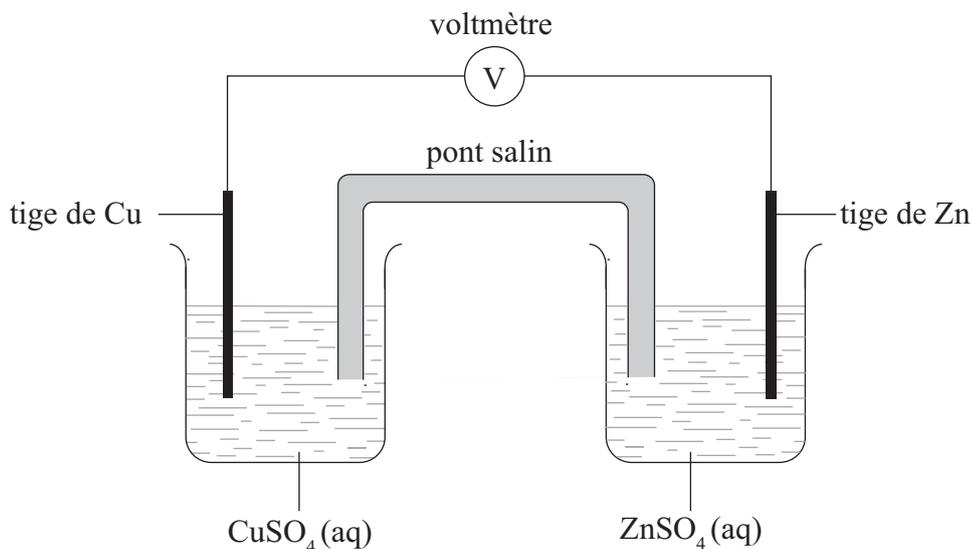
21. Quel composé réagit avec l'oxyde de calcium, CaO ?



22. Quelle proposition explique pourquoi l'ammoniac,  $\text{NH}_3$ , est classé comme une base de Lewis ?
- A. Il peut accepter un proton.
  - B. Il peut accepter un doublet d'électrons libre.
  - C. Il peut donner un doublet d'électrons libre.
  - D. Il peut donner un proton.
23. Quels sont les nombres d'oxydation corrects du chrome dans  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  et du manganèse dans  $\text{KMnO}_4$  ?

	<b>Chrome dans <math>\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}</math></b>	<b>Manganèse dans <math>\text{KMnO}_4</math></b>
A.	+7	+7
B.	+6	+7
C.	+6	+4
D.	+7	+4

24. Le zinc est plus réactif que le cuivre. Dans la pile voltaïque suivante, quelle espèce est réduite et dans quel sens les ions négatifs circulent-ils dans le pont salin ?



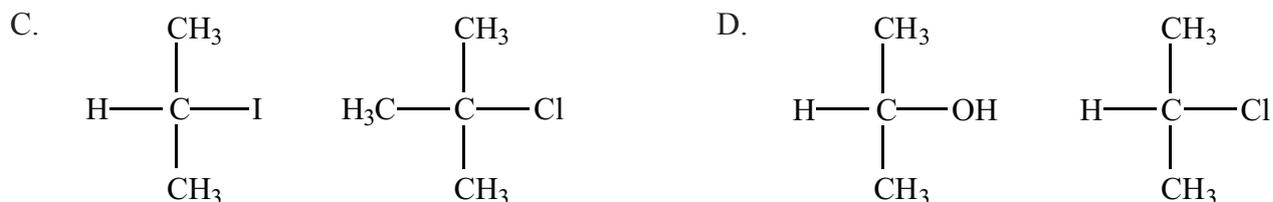
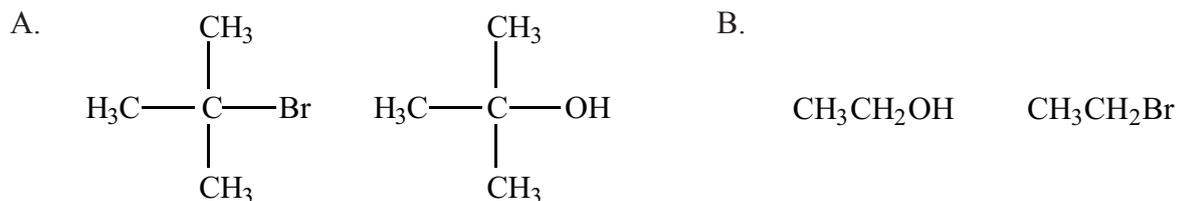
	Espèce réduite	Sens du déplacement des ions négatifs dans le pont salin
A.	$\text{Cu}^{2+}$	de la demi-pile de cuivre vers la demi-pile de zinc
B.	$\text{Cu}^{2+}$	de la demi-pile de zinc vers la demi-pile de cuivre
C.	$\text{Zn}^{2+}$	de la demi-pile de cuivre vers la demi-pile de zinc
D.	$\text{Zn}^{2+}$	de la demi-pile de zinc vers la demi-pile de cuivre

25. Quel processus se produit lorsqu'un sel fondu est électrolysé ?

- A. L'ion métallique est oxydé et se dépose sur l'électrode négative (cathode).
- B. L'ion métallique est réduit et se dépose sur l'électrode négative (cathode).
- C. L'ion métallique est oxydé et se dépose sur l'électrode positive (anode).
- D. L'ion métallique est réduit et se dépose sur l'électrode positive (anode).

26. Dans les mécanismes de réactions organiques, que représente une flèche courbe ?
- A. Le mouvement d'une paire d'électrons vers un nucléophile
  - B. Le mouvement d'une paire d'électrons vers une espèce chargée positivement
  - C. Le mouvement d'une paire d'électrons qui s'éloigne d'une espèce chargée positivement
  - D. Le mouvement d'une paire d'électrons vers une base de Lewis
27. Quelles propriétés sont des caractéristiques d'une série homologue ?
- I. Même formule générale
  - II. Similitudes des propriétés chimiques
  - III. Gradation des propriétés physiques
- A. I et II seulement
  - B. I et III seulement
  - C. II et III seulement
  - D. I, II et III
28. Quel composé est un isomère de l'octane,  $C_8H_{18}$  ?
- A.  $(CH_3)_2CH(CH_2)_2CH(CH_3)_2$
  - B.  $(CH_3)_2CHCH_2CHCHCH_2CH_3$
  - C.  $CH_3(CH_2)_5CH_3$
  - D.  $(CH_3)_2CH(CH_2)_2CHCHCH_3$

29. Dans quel couple les composés ont-ils tous les deux des structures secondaires ?



30. Quelle est la proposition correcte concernant les erreurs ?

- A. Une erreur aléatoire est toujours exprimée sous forme d'un pourcentage.
- B. Une erreur systématique peut être réduite en effectuant plus de lectures.
- C. Une erreur systématique est toujours exprimée sous forme d'un pourcentage.
- D. Une erreur aléatoire peut être réduite en effectuant plus de lectures.