



22126122



CHIMIE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 1

Mardi 8 mai 2012 (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		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1		2		3											4	5	6	7	0																																																							
1 H 1,01	2 He 4,00	3 Li 6,94	4 Be 9,01	5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	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. Quel est le nombre total d'atomes dans 0,100 mol de $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$?
- A. 11
- B. $6,02 \times 10^{22}$
- C. $3,01 \times 10^{23}$
- D. $6,62 \times 10^{23}$
2. La nitroglycérine, $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$, peut servir à la fabrication d'explosifs. Quel est le coefficient de $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9(\text{l})$ une fois que l'équation de sa réaction de décomposition est correctement pondérée à l'aide des plus petits nombres entiers ?



- A. 2
- B. 4
- C. 20
- D. 33
3. Le volume occupé par une mole d'un gaz parfait à 273 K et $1,01 \times 10^5$ Pa est de 22,4 dm³. Quel volume, exprimé en dm³, est occupé par 3,20 g de $\text{O}_2(\text{g})$ à 273 K et $1,01 \times 10^5$ Pa ?
- A. 2,24
- B. 4,48
- C. 22,4
- D. 71,7

4. Quel volume, exprimé en m^3 , est occupé par 2,00 mol d'un gaz à 27°C et 2,00 atm de pression ? Considérez que $1,00 \text{ atm} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ et $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

A. $\frac{8,31 \times 27}{1,01 \times 10^5}$

B. $\frac{2,00 \times 8,31 \times 27}{1,01 \times 10^5}$

C. $\frac{2,00 \times 8,31 \times 300}{2,00 \times 1,01 \times 10^5}$

D. $\frac{2,00 \times 8,31 \times 300}{1,01 \times 10^5}$

5. Quelles propositions sont correctes à propos des solutions ?

- I. Un soluté se dissout dans un solvant pour former une solution.
- II. Une solution est un mélange homogène de deux ou de plusieurs substances.
- III. Les concentrations des solutions peuvent être exprimées en g dm^{-3} .

- A. I et II uniquement
- B. I et III uniquement
- C. II et III uniquement
- D. I, II et III

6. Quelles particules élémentaires sont situées dans le noyau de l'atome ?

- A. Les protons et les électrons
- B. Les neutrons et les électrons
- C. Les protons et les neutrons
- D. Les protons, les neutrons et les électrons

7. Quel est le nom du type de spectre qui n'est constitué que de longueurs d'onde spécifiques ?
- A. Électromagnétique
 - B. Continu
 - C. De raies
 - D. De masse
8. Quelles propositions sont correctes à propos du silicium ?
- I. Sa configuration électronique est 2,8,4.
 - II. Quatre électrons occupent son niveau d'énergie maximale.
 - III. À l'état solide, chaque atome de silicium est lié par covalence à quatre autres atomes de silicium dans une configuration tétraédrique.
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III
9. Quelle série est disposée correctement dans l'ordre **décroissant** de rayon ?
- A. $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{F}^-$
 - B. $\text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$
 - C. $\text{F}^- > \text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$
 - D. $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+} > \text{F}^-$

10. Quelle est la formule du nitrure de magnésium ?

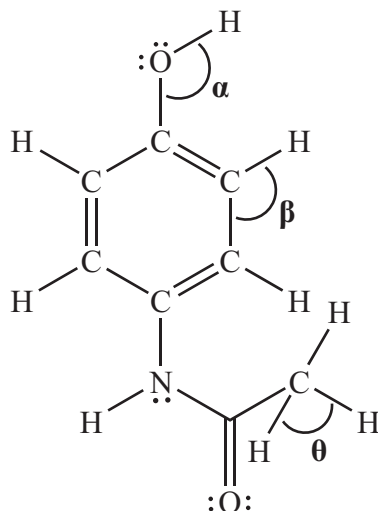
- A. Mg_2N_3
- B. Mg_3N_2
- C. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- D. $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$

11. Étant donné les valeurs d'électronégativité suivantes, quelle liaison covalente simple est la plus polaire ?

Élément	H	C	S	O
Électronégativité	2,2	2,6	2,6	3,4

- A. C-O
- B. S-H
- C. C-H
- D. O-H

12. La structure de Lewis (représentation des électrons par des points) du paracétamol (acétaminophène) est la suivante :



Quelles sont les valeurs approximatives des angles de liaison ?

	α	β	θ
A.	104,5°	120°	109,5°
B.	109,5°	109,5°	109,5°
C.	120°	120°	90°
D.	104,5°	120°	90°

13. Le fullerène C₆₀ consiste en une structure moléculaire simple. Le dioxyde de silicium, SiO₂, peut être décrit comme une structure covalente géante (macromolécule). Quelles propositions sont correctes ?
- I. Chaque atome de carbone dans le fullerène C₆₀ est lié dans une sphère de 60 atomes de carbone, constituée de pentagones et d'hexagones.
 - II. Chaque angle de liaison O-Si-O dans SiO₂ est de 180°.
 - III. SiO₂ est insoluble dans l'eau.
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III

14. Quels types de forces intermoléculaires existent dans HBr, Cl₂ et CH₃F ?

	HBr	Cl ₂	CH ₃ F
A.	van der Waals et dipôle-dipôle	van der Waals uniquement	van der Waals et dipôle-dipôle
B.	van der Waals et dipôle-dipôle	van der Waals uniquement	van der Waals, dipôle-dipôle et liaison hydrogène
C.	van der Waals uniquement	van der Waals uniquement	van der Waals, dipôle-dipôle et liaison hydrogène
D.	van der Waals et dipôle-dipôle	van der Waals et dipôle-dipôle	van der Waals, dipôle-dipôle et liaison hydrogène

15. Un calorimètre simple a été monté pour déterminer la variation d'enthalpie qui se produit quand on brûle une mole d'éthanol. La valeur expérimentale trouvée est de -867 kJ mol^{-1} . La valeur du Recueil de Données est de $-1367 \text{ kJ mol}^{-1}$ (à 298 K et $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$).

Au cours de l'expérience, il s'est formé un résidu noir.

Quelles propositions sont correctes ?

I. On peut calculer le pourcentage d'erreur pour cette expérience de la façon suivante :

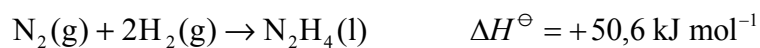
$$(1367 - 867) \times 100\%$$

II. La différence entre les deux valeurs peut être due à la perte de chaleur dans le milieu.

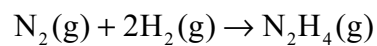
III. Le résidu noir semble indiquer qu'une combustion incomplète s'est produite.

- A. I et II uniquement
- B. I et III uniquement
- C. II et III uniquement
- D. I, II et III

16. On considère les équations suivantes.



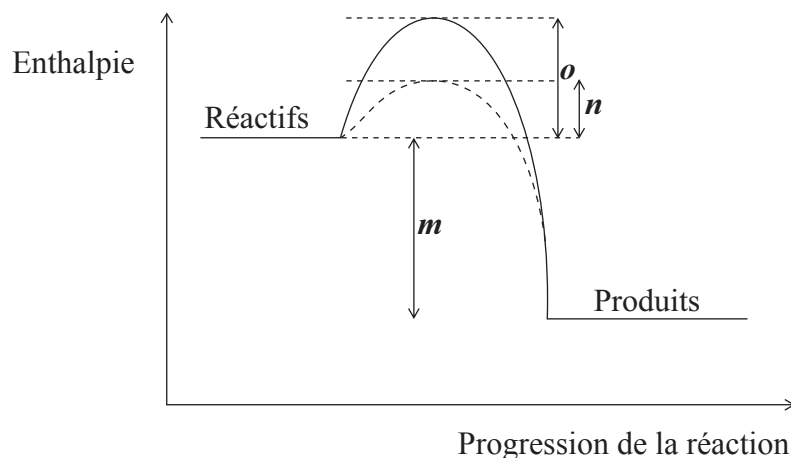
Quelle est la valeur de ΔH^\ominus , en kJ, pour la réaction suivante ?



- A. -95,4
 - B. -5,80
 - C. +5,80
 - D. +95,4
17. Quelles sont les unités appropriées pour la vitesse de réaction ?

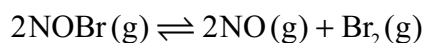
- A. $\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- B. $\text{mol dm}^{-3} \text{ s}$
- C. mol dm^{-3}
- D. s

18. Le diagramme enthalpique suivant montre l'effet de l'addition d'un catalyseur sur une réaction chimique. Que représentent m , n et o ?



	m	n	o
A.	ΔH	E_a (sans catalyseur)	E_a (avec catalyseur)
B.	E_a (avec catalyseur)	ΔH	E_a (sans catalyseur)
C.	E_a (avec catalyseur)	E_a (sans catalyseur)	ΔH
D.	ΔH	E_a (avec catalyseur)	E_a (sans catalyseur)

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



- A. $K_c = \frac{[\text{NO}][\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]}$
- B. $K_c = \frac{[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]^2}$
- C. $K_c = \frac{2[\text{NO}] + [\text{Br}_2]}{[2\text{NOBr}]}$
- D. $K_c = \frac{[\text{NOBr}]^2}{[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]}$

20. Qu'arrive-t-il à la position de l'équilibre et à la valeur de K_c lorsqu'on augmente la température de la réaction suivante ?



	La position de l'équilibre	La valeur de K_c
A.	se déplace vers les réactifs	diminue
B.	se déplace vers les réactifs	augmente
C.	se déplace vers les produits	diminue
D.	se déplace vers les produits	augmente

21. Quelle est la base conjuguée de H_2PO_4^- selon la théorie de Brønsted–Lowry ?

- A. H_3PO_4
 B. HPO_4^{2-}
 C. PO_4^{3-}
 D. HO^-

22. Trois solutions aqueuses d'acide nitrique sont représentées ci-dessous.

- W. $\text{HNO}_3(\text{aq}) 0,100 \text{ mol dm}^{-3}$
 X. $\text{HNO}_3(\text{aq}) 0,001 \text{ mol dm}^{-3}$
 Y. $\text{HNO}_3(\text{aq}) 0,010 \text{ mol dm}^{-3}$

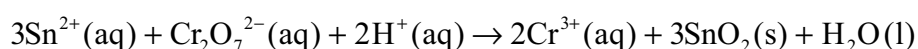
Quel est l'ordre correct de pH **croissant** pour ces solutions ?

- A. $W < X < Y$
 B. $W < Y < X$
 C. $X < W < Y$
 D. $X < Y < W$

23. Quel est le nom de Cu_2S ?

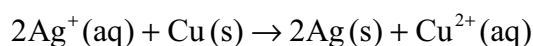
- A. Sulfure de cuivre(I)
- B. Sulfate de cuivre(I)
- C. Sulfure de cuivre(II)
- D. Sulfate de cuivre(II)

24. On considère la réaction suivante :



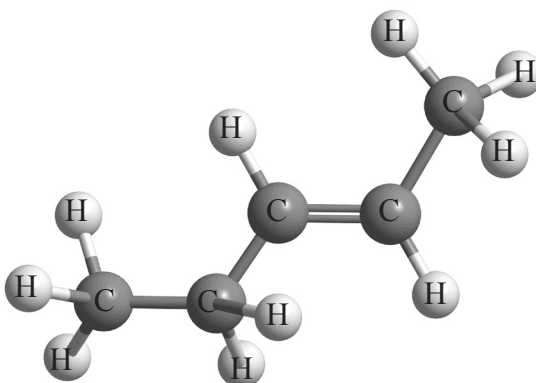
Quelle proposition est correcte ?

- A. Sn^{2+} est l'agent oxydant parce qu'il subit une oxydation.
 - B. Sn^{2+} est l'agent réducteur parce qu'il subit une oxydation.
 - C. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ est l'agent oxydant parce qu'il subit une oxydation.
 - D. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ est l'agent réducteur parce qu'il subit une oxydation.
25. Que se passe-t-il au cours du fonctionnement d'une pile voltaïque dans laquelle a lieu la réaction globale suivante ?



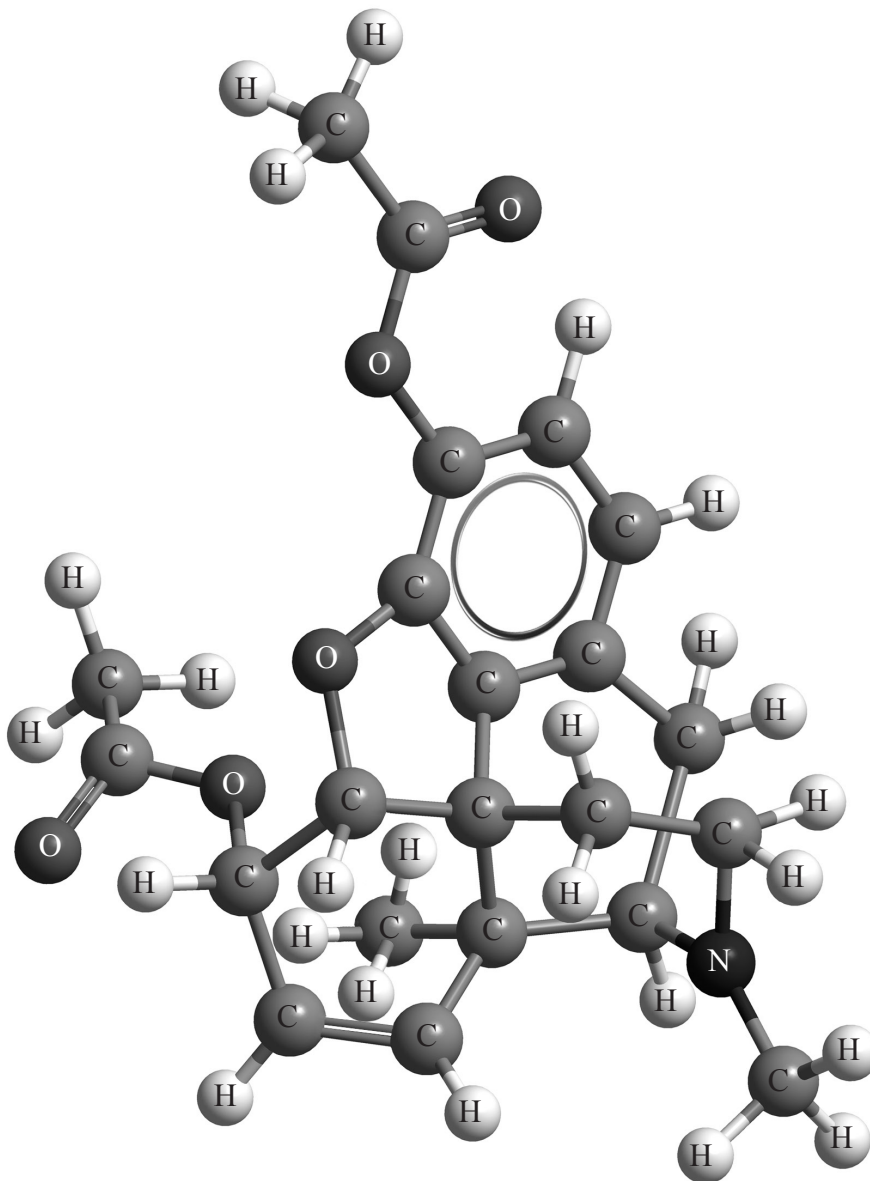
	Circuit externe	Déplacement des ions dans la solution
A.	Les électrons se déplacent de $\text{Cu}(\text{s})$ à $\text{Ag}(\text{s})$	$\text{Ag}^+(\text{aq})$ se déplace vers $\text{Cu}(\text{s})$
B.	Les électrons se déplacent de $\text{Ag}(\text{s})$ à $\text{Cu}(\text{s})$	$\text{Ag}^+(\text{aq})$ se déplace vers $\text{Ag}(\text{s})$
C.	Les électrons se déplacent de $\text{Cu}(\text{s})$ à $\text{Ag}(\text{s})$	$\text{Ag}^+(\text{aq})$ se déplace vers $\text{Ag}(\text{s})$
D.	Les électrons se déplacent de $\text{Ag}(\text{s})$ à $\text{Cu}(\text{s})$	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ se déplace vers $\text{Cu}(\text{s})$

26. On considère le composé de formule $(\text{CH}_3\text{CH}_2)\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_3)$. Quelles propositions sont correctes ?



- I. Le pent-2-ène est un nom adapté.
 - II. La formule empirique est CH_2 .
 - III. Le pentane est un isomère du composé.
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III

27. La diacétylmorphine (héroïne) contient plusieurs groupements fonctionnels différents. Parmi les suivants, quels sont les deux groupements fonctionnels présents dans la diacétylmorphine ?

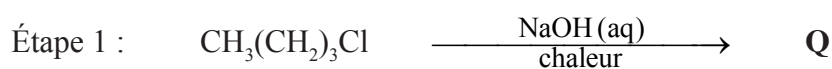


- A. ester, cycle benzénique
- B. cétone, cycle benzénique
- C. aldéhyde, alcène
- D. cétone, alcène

28. Quel composé a le point d'ébullition **le plus bas** ?

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

29. Quels composés organiques, **Q** et **P**, se forment au cours du mécanisme réactionnel en deux étapes suivant ?



	Q	P
A.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$
B.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
C.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	aucun produit de réaction n'est formé
D.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$

30. On étudie expérimentalement la relation entre la pression, P , et le volume, V , pour une quantité donnée de gaz à température constante. Quelles propositions sont correctes ?

- I. Le graphique de V en fonction de P est une courbe (non linéaire).
 - II. Le graphique de V en fonction de $\frac{1}{P}$ est linéaire.
 - III. $V = \text{constante} \times \frac{1}{P}$
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III