

CHIMIE NIVEAU MOYEN ÉPREUVE 1

Jeudi 18 mai 2006 (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.

2206-6122 12 pages

2 He 4,00	10 Ne 20,18	18 Ar 39,95	36 Kr 83,80	54 Xe 131,30	86 Rn (222)			
	9 F 19,00	17 CI 35,45	35 Br 79,90	53 I 126,90	85 At (210)		71 Lu 174,97	103 Lr (260)
	8 O 16,00	16 S 32,06	34 Se 78,96	52 Te 127,60	84 Po (210)		70 Yb 173,04	102 No (259)
	7 N 14,01	15 P 30,97	33 As 74,92	51 Sb 121,75	83 Bi 208,98		69 Tm 168,93	101 Md (258)
	6 C 12,01	14 Si 28,09	32 Ge 72,59	50 Sn 118,69	82 Pb 207,19		68 Er 167,26	100 Fm (257)
	5 B 10,81	13 Al 26,98	31 Ga 69,72	49 In 114,82	81 TI 204,37		67 Ho 164,93	99 Es
			30 Zn 65,37	48 Cd 112,40	80 Hg 200,59		66 Dy 162,50	98 C f (251)
			29 Cu 63,55	47 Ag 107,87	79 Au 196,97		65 Tb 158,92	97 Bk (247)
			28 Ni 58,71	46 Pd 106,42	78 Pt 195,09		64 Gd 157,25	96 Cm (247)
			27 Co 58,93	45 Rh 102,91	77 Ir 192,22		63 Eu 151,96	95 Am (243)
			26 Fe 55,85	44 Ru 101,07	76 Os 190,21		62 Sm 150,35	94 Pu (242)
			25 Mn 54,94	43 Tc 98,91	75 Re 186,21		61 Pm 146,92	93 N p (237)
atomique	nent tomique		24 Cr 52,00	42 Mo 95,94	74 W 183,85		60 Nd 144,24	92 U 238,03
Numéro	Eler Masse a		23 V 50,94	41 Nb 92,91	73 Ta 180,95		59 Pr 140,91	91 Pa 231,04
			22 Ti 47,90	40 Zr 91,22	72 Hf 178,49		58 Ce 140,12	90 Th 232,04
			21 Sc 44,96	39 Y 88,91	57 † La 138,91	89 ‡ Ac (227)	·!—	**
	4 Be 9,01	12 Mg 24,31	20 Ca 40,08	38 Sr 87,62	56 Ba 137,34	88 Ra (226)		
1 H 1,01	3 Li 6,94	11 Na 22,99	19 K 39,10	37 Rb 85,47	55 Cs 132,91	87 Fr (223)		
	Numéro atomique	Numéro atomique Elément S 6 7 8 9 9 10,81 12,01 14,01 16,00 19,00 19,00	Numéro atomique A Elément S 6 7 8 9 B C N O F B D D D D D D D D D	Numéro atomique A Elément A Elément A Elément A B C N O F B C N O F B C N O F B C N O F B C N O F B C N O F B C N O F B C N O F B C N O F B C N O F D D D D D D D D D	Numêro atomique Filêment Numêro atomique Filêment Filême	Harmonic Filement Filement	Harriage Filement Filement	12 Misse atomique

1.

- A. 0,5 mol de NaCl
- B. 0,5 mol de MgCl₂
- C. 1,0 mol de Na₂O
- D. 1,0 mol de MgO

2. L'équation non pondérée suivante traduit une réaction qui se produit lors de l'extraction du plomb de son minerai :

-3-

Parmi les échantillons suivants, quel est celui qui renferme un nombre d'ions ayant la même valeur

$$_PbS + _O_2 \rightarrow _PbO + _SO_2$$

Lorsque cette équation est pondérée à l'aide des coefficients entiers les plus petits, quel est le coefficient attribué à O_2 ?

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

3. L'équation d'une réaction intervenant dans la synthèse du méthanol est :

$$CO_2 + 3H_2 \rightarrow CH_3OH + H_2O$$

Quelle est la quantité maximale de méthanol qui peut être formée à partir de 2 mol de dioxyde de carbone et de 3 mol d'hydrogène ?

- A. 1 mol
- B. 2 mol
- C. 3 mol
- D. 5 mol

Quelle solution contient 0,1 mol d'hydroxyde de sodium?

	A.	1 cm³ d'une solution de NaOH 0,1 mol dm⁻³
	B.	10 cm ³ d'une solution de NaOH 0,1 mol dm ⁻³
	C.	100 cm³ d'une solution de NaOH 1,0 mol dm⁻³
	D.	1000 cm ³ d'une solution de NaOH 1,0 mol dm ⁻³
5.	Com	bien de neutrons sont présents dans l'ion ¹⁸ O ²⁻ ?
	A.	8
	B.	10
	C.	16
	D.	20
6.	Quel	le est la répartition électronique qui correspond à celle du silicium ?
	A.	2,4
	A. B.	2,4 2,8
	B.	2,8
	В. С.	2,8 2,8,4
7.	B. C. D.	2,8 2,8,4
7.	B. C. D.	2,8 2,8,4 2,8,8
7.	B. C. D.	2,8 2,8,4 2,8,8 lle est la proposition correcte à propos de la tendance observée au sein d'un groupe ?
7.	B. C. D. Quel	2,8 2,8,4 2,8,8 le est la proposition correcte à propos de la tendance observée au sein d'un groupe ? L'énergie d'ionisation augmente de Li à Cs.
7.	B. C. D. Quel A. B.	2,8 2,8,4 2,8,8 le est la proposition correcte à propos de la tendance observée au sein d'un groupe ? L'énergie d'ionisation augmente de Li à Cs. La température de fusion augmente de Li à Cs.

4.

- A. $2\text{Li}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(1) \rightarrow 2\text{LiOH}(aq) + \text{H}_2(g)$
- B. $2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$
- C. $Cl_2(g) + 2NaI(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + I_2(s)$
- D. $Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s)$

9. Quelle est la proposition qui décrit correctement la perte d'électrons qui se produit au cours de la réaction suivante ?

$$2Al + 3S \rightarrow Al_2S_3$$

- A. Chaque atome d'aluminium perd deux électrons.
- B. Chaque atome d'aluminium perd trois électrons.
- C. Chaque atome de soufre perd deux électrons.
- D. Chaque atome de soufre perd trois électrons.

10. Quelle est la molécule qui présente l'angle de liaison le plus petit ?

- A. CO₂
- B. NH₃
- C. CH₄
- D. C_2H_4

11. Quelle substance peut donner lieu à la formation de liaisons par ponts d'hydrogène ?

- A. CH₄
- B. CH_2F_2
- C. CH₃CHO
- D. CH₃OH

12. (Duelle 1	proposition	représente i	ane descript	ion correcte	de la	liaison	métallique	?
--------------	----------	-------------	--------------	--------------	--------------	-------	---------	------------	---

- A. Des ions métalliques chargés positivement sont attirés par des ions chargés négativement.
- B. Des ions métalliques chargés négativement sont attirés par des ions métalliques chargés positivement.
- C. Des ions métalliques chargés positivement sont attirés par des électrons délocalisés.
- D. Des ions métalliques chargés négativement sont attirés par des électrons délocalisés.
- **13.** Quelles sont les transformations qui s'accompagnent d'une augmentation de la distance entre les particules ?
 - I. L'ébullition
 - II. La condensation
 - III. La diffusion
 - A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III
- **14.** La pression qui règne dans une bonbonne de gaz est de 40 kPa. On double à la fois le volume et la température (en K). Quelle est la pression du gaz après ces modifications ?
 - A. 10 kPa
 - B. 20 kPa
 - C. 40 kPa
 - D. 80 kPa

- 15. Quelle est la proposition correcte à propos des enthalpies de liaison ?
 - A. Les enthalpies de liaison ont des valeurs positives pour les liaisons fortes et négatives pour les liaisons faibles.
 - B. Les valeurs des enthalpies de liaison des liaisons ioniques sont supérieures à celles des liaisons covalentes.
 - C. La rupture d'une liaison est endothermique et la formation d'une liaison est exothermique.
 - D. Les valeurs de l'enthalpie de la liaison carbone-carbone sont les mêmes dans l'éthane et dans l'éthène.
- **16.** L'équation ci-dessous traduit une réaction de production de l'hydrogène.

$$CH_4 + H_2O \rightarrow 3H_2 + CO$$
 $\Delta H^{\ominus} = +210 \text{ kJ}$

Quelle est la variation d'énergie accompagnant la formation de 1 mol d'hydrogène ?

- A. 70 kJ d'énergie sont absorbés aux dépens du milieu extérieur.
- B. 70 kJ d'énergie sont restitués au milieu extérieur.
- C. 210 kJ d'énergie sont absorbés aux dépens du milieu extérieur.
- D. 210 kJ d'énergie sont restitués au milieu extérieur.
- 17. On donne les équations et les variations d'enthalpie de deux réactions intervenant dans la fabrication de l'acide sulfurique, soit :

$$\begin{split} &\mathrm{S(s)} + \mathrm{O_2(g)} \rightarrow \mathrm{SO_2(g)} \quad \Delta H^\ominus = -300 \; \mathrm{kJ} \\ &2\mathrm{SO_2(g)} + \mathrm{O_2(g)} \rightarrow 2\mathrm{SO_3(g)} \quad \Delta H^\ominus = -200 \; \mathrm{kJ} \end{split}$$

Quelle est, en kJ, la variation d'enthalpie accompagnant la réaction suivante ?

$$2S(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$$

- A. -100
- B. -400
- C. -500
- D. -800

Quelle est la réaction qui possède la valeur positive la plus élevée de ΔS^{\ominus} ? **18.**

A.
$$CO_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g) + H_2O(g)$$

B.
$$2Al(s) + 3S(s) \rightarrow Al_2S_3(s)$$

C.
$$CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow 3H_2(g) + CO(g)$$

D.
$$2S(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$$

Le tableau ci-dessous fournit les valeurs des concentrations des réactifs et des produits au cours de la 19. réaction suivante.

$$2A + B \rightarrow C + 2D$$

	[A] / mol dm ⁻³	[B] / mol dm ⁻³	[C] / mol dm ⁻³	[D] / mol dm ⁻³
Au départ	6	3	0	0
Après 1 minute	4	2	1	2

La vitesse de la réaction peut être mesurée en référence à l'un des réactifs ou à l'un des produits. Quelles sont les valeurs correctes de la vitesse pour cette réaction ?

I. Vitesse =
$$-2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1} \text{ par rapport à A}$$

I. Vitesse =
$$-2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$$
 par rapport à A
II. Vitesse = $-1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$ par rapport à B

III. Vitesse =
$$-1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1} \text{ par rapport à C}$$

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

20. Une réaction se déroule en quatre étapes. Les étapes et les valeurs de leurs vitesses respectives sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Étape	Vitesse
1	$0.01 \text{ mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$
2	$0,10 \text{ mol dm}^{-3}\text{s}^{-1}$
3	0,01 mol dm ⁻³ min ⁻¹
4	0,10 mol dm ⁻³ min ⁻¹

Quelle est l'étape cinétiquement déterminante ?

- A. L'étape 1
- B. L'étape 2
- C. L'étape 3
- D. L'étape 4

21. L'équation ci-dessous traduit une réaction réversible utilisée dans l'industrie pour convertir le méthane en hydrogène.

$$CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$$
 $\Delta H^{\ominus} = +210 \text{ kJ}$

Parmi les propositions suivantes, quelle est celle qui est toujours correcte à propos de cette réaction, une fois que l'équilibre a été atteint ?

- A. Les concentrations en méthane et en monoxyde de carbone sont égales.
- B. La vitesse de la réaction directe est supérieure à celle de la réaction inverse.
- C. La quantité d'hydrogène vaut trois fois la quantité de méthane.
- D. La valeur de ΔH^{Θ} de la réaction inverse vaut -210 kJ.

22. L'équation suivante traduit une réaction intervenant dans la fabrication de l'acide nitrique :

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g) + 6H_2O(g)$$
 $\Delta H^{\ominus} = -900 \text{ kJ mol}^{-1}$

Quelles sont les modifications qui se produisent lorsque la température de la réaction est augmentée ?

	Position de l'équilibre	Valeur de $K_{\rm c}$
A.	déplacé vers la gauche	augmente
B.	déplacé vers la gauche	diminue
C.	déplacé vers la droite	augmente
D.	déplacé vers la droite	diminue

- **23.** Quelle substance réagit avec une solution diluée d'acide chlorhydrique pour produire de l'hydrogène gazeux?
 - A. Mg
 - B. MgO
 - C. Mg(OH)
 - D. MgCO₃
- **24.** Quelle modification de [H⁺] détermine la plus forte augmentation du pH?
 - A. Une modification de $[H^+(aq)]$ de 1×10^{-3} à 1×10^{-2} mol dm⁻³.
 - B. Une modification de $[H^+(aq)]$ de 1×10^{-3} à 1×10^{-4} mol dm⁻³.
 - C. Une modification de $[H^+(aq)]$ de 1×10^{-4} à 1×10^{-2} mol dm⁻³.
 - D. Une modification de $[H^+(aq)]$ de 1×10^{-4} à 1×10^{-6} mol dm⁻³.
- 25. Quels sont les nombres d'oxydation des éléments dans le composé acide phosphorique, H₃PO₄?

	Hydrogène	Phosphore	Oxygène
A.	+1	+1	-2
B.	+1	+5	-2
C.	+3	+1	-4
D.	+3	+5	-8

- **26.** Une pile voltaïque est constituée de demi-piles au magnésium et au fer. Le magnésium est un métal plus réactif que le fer. Quelle est la proposition correcte à propos de cette pile lorsqu'elle débite du courant ?
 - A. Les atomes de magnésium perdent des électrons.
 - B. La concentration des ions Fe²⁺ augmente.
 - C. Les électrons se déplacent de la demi-pile au fer vers la demi-pile au magnésium.
 - D. Les ions négatifs se déplacent, à travers le pont salin, de la demi-pile au magnésium vers la demi-pile au fer.
- **27.** On effectue une électrodéposition de cuivre sur un objet métallique, en utilisant une solution de sulfate de cuivre (II). Quelle est la proposition correcte ?
 - A. La masse de l'électrode positive augmente.
 - B. La concentration en ions Cu²⁺ dans la solution diminue.
 - C. La réduction se produit à l'électrode positive.
 - D. La réaction qui se produit à l'électrode négative est $Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$.
- 28. Quel est le nom correct du composé ci-dessous ?

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \mid \\ \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

- A. 1,3-diméthylbutane
- B. 2,4-diméthylbutane
- C. 2-méthylbutane
- D. 2-méthylpentane

- **29.** Du propane, C₃H₈, subit une combustion incomplète dans une quantité limitée d'air. Quels sont les produits qui ont la plus grande probabilité d'être formés au cours de cette réaction ?
 - A. Du monoxyde de carbone et de l'eau.
 - B. Du monoxyde de carbone et de l'hydrogène.
 - C. Du dioxyde de carbone et de l'hydrogène.
 - D. Du dioxyde de carbone et de l'eau.
- **30.** Quel(s) est (sont) le (les) produit(s) obtenu(s) lors de la réaction entre l'éthène et le bromure d'hydrogène ?
 - A. CH₃CH₂Br
 - B. CH₃CH₂Br et H₂
 - C. CH₂BrCH₂Br
 - D. CH₂BrCH₂Br et H₂