

CHIMIE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 1

Lundi 20 mai 2002 (après-midi)

45 minutes

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé.
- 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.

Tableau Périodique

		Nombre Atomique										2																																									
		Masse Atomique																																																			
1	H	1,01											He	4,00																																							
3	Li	6,94	4	Be	9,01											9	F	19,00																																			
11	Na	22,99	12	Mg	24,31											17	Cl	35,45																																			
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)	104	Rf	(261)	105	Db	(262)	106	Sg	(263)	107	Bh	(262)	108	Hs	(262)	109	Mt	(262)																											
												†																																									
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. Un composé exclusivement constitué de carbone, d'hydrogène et d'oxygène présente les pourcentages massiques suivants :

carbone 60 %, hydrogène 8 %, oxygène 32 %.

Quelle est sa formule moléculaire ?

- A. $C_5H_8O_2$
- B. C_5H_4O
- C. C_6HO_3
- D. C_7HO_4
2. Parmi les échantillons suivants, quel est celui qui renferme la plus petite quantité d'oxygène ?
- A. 0,3 mole de H_2SO_4
- B. 0,6 mole de O_3
- C. 0,7 mole de $HCOOH$
- D. 0,8 mole de H_2O
3. Lorsque l'équation $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ est correctement équilibrée (pondérée), quel est le coefficient affecté à O_2 ?
- A. 9
- B. 13
- C. 18
- D. 24
4. On introduit un fil de cuivre de masse 6,4 g dans 0,10 dm³ d'une solution de $AgNO_3$ 1,0 mol dm⁻³. Il se forme de l'argent métallique et du nitrate de cuivre(II) en solution. Lorsque la réaction est terminée,
- A. il subsiste un excès de cuivre.
- B. le fil de cuivre s'est dissous complètement et quelques ions d'argent subsistent en solution.
- C. le fil de cuivre s'est dissous complètement et il ne subsiste pas d'ions d'argent en solution.
- D. la masse d'argent métallique formé est égale à la masse de cuivre qui a réagi.

5. On dissout 2,02 g de KNO_3 ($M_r = 101$) dans une quantité d'eau suffisante pour préparer $0,500 \text{ dm}^3$ de solution. Quelle est, en mol dm^{-3} , la concentration de cette solution ?
- A. 0,02
 B. 0,04
 C. 0,10
 D. 0,20
6. Le cuivre existe sous la forme de deux isotopes, ^{63}Cu et ^{65}Cu . La masse atomique relative du cuivre vaut 63,55. Quelle est sa composition isotopique la plus probable ?
- | | ^{63}Cu | ^{65}Cu |
|----|------------------|------------------|
| A. | 30 % | 70 % |
| B. | 50 % | 50 % |
| C. | 55 % | 45 % |
| D. | 70 % | 30 % |
7. Quelle est la répartition électronique de l'ion $^{16}_8\text{O}^{2-}$?
- A. 2,6
 B. 2,8
 C. 2,8,6
 D. 2,8,8
8. Un élément est situé dans le groupe 3 et dans la 2ème période. Combien d'électrons l'atome de cet élément possède-t-il dans sa couche périphérique ?
- A. 2
 B. 3
 C. 5
 D. 6

9. Quelle propriété augmente lorsque le nombre atomique augmente, tant pour les métaux alcalins que pour les halogènes ?
- A. Le rayon atomique
 - B. L'électronégativité
 - C. L'énergie d'ionisation
 - D. La température de fusion
10. Parmi les réactions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) spontanée(s) ?
- I. $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$
 - II. $\text{Br}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{Br}^-$
- A. I seulement
 - B. II seulement
 - C. I et II
 - D. Ni I, ni II
11. Quelle serait la formule du composé résultant de la combinaison de l'élément *A* (groupe 2) et de l'élément *B* (groupe 7) ?
- A. AB
 - B. AB_2
 - C. A_2B_7
 - D. A_7B_2

12. Lorsqu'on représente la structure de Lewis de HCOOCH_3 , combien dénombre-t-on de paires électroniques liantes et de paires électroniques non liantes ?

	paires liantes	paires non liantes
A.	8	4
B.	7	5
C.	7	4
D.	5	5

13. L'angle entre les liaisons carbone-carbone-carbone dans CH_3CHCH_2 est proche de

- A. 180° .
 B. 120° .
 C. 109° .
 D. 90° .

14. Les composés **A**, **B** et **C** ont approximativement la même masse molaire.

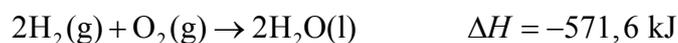
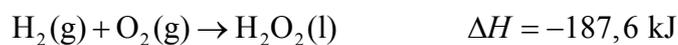
A	B	C
C_4H_{10}	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$

Lorsque ces composés sont classés dans l'ordre croissant de leur température d'ébullition (température d'ébullition la plus basse en premier lieu), l'ordre correct est

- A. **A, C, B**.
 B. **A, B, C**.
 C. **B, C, A**.
 D. **C, B, A**.

15. Que se produit-il lorsqu'un liquide passe à l'état solide à une température déterminée ?
- A. Les particules deviennent plus petites et il y a un dégagement de chaleur.
 - B. Les particules se rapprochent les unes des autres et il y a une absorption de chaleur.
 - C. Les particules deviennent plus ordonnées et il y a un dégagement de chaleur.
 - D. Les forces d'attraction entre les particules deviennent plus fortes et il y a une absorption de chaleur.
16. Lorsqu'on mélange les deux solides $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ et NH_4SCN , il se forme une solution et on observe un abaissement de température. Quelle proposition concernant cette réaction est correcte ?
- A. La réaction est exothermique et ΔH est négatif
 - B. La réaction est exothermique et ΔH est positif
 - C. La réaction est endothermique et ΔH est négatif
 - D. La réaction est endothermique et ΔH est positif

17. Sur la base des informations suivantes :

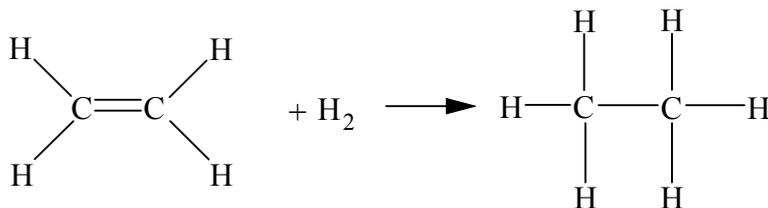


déterminer la valeur de ΔH (en kJ) pour la réaction



- A. -196,4
- B. -384,0
- C. -759,2
- D. -946,8

18. Quelle est la valeur de ΔH (en kJ mol^{-1}) pour la réaction suivante ?



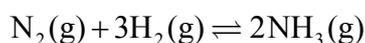
Énergies de liaisons / kJ mol^{-1}	H—H	C—C	C=C	C—H
	436	348	612	412

- A. 124
 B. 101
 C. -101
 D. -124
19. Soit la réaction



Quelle modification aura pour effet d'augmenter la vitesse de la réaction lorsque 50 cm^3 d'une solution de HCl $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$ sont ajoutés à $1,0 \text{ g}$ de CaCO_3 solide ?

- A. Une augmentation du volume de HCl
 B. Une diminution de la concentration de HCl
 C. Une réduction de la taille des particules de CaCO_3 solide
 D. Une augmentation de la pression de CO_2
20. On considère la réaction suivante se déroulant à 100°C :



Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) correcte(s) à propos de cette réaction ?

- I. Chaque collision entre des molécules de N_2 et de H_2 conduit à la formation de NH_3 .
 II. Cette réaction implique une collision entre une molécule N_2 et trois molécules H_2 .
- A. I seulement
 B. II seulement
 C. I et II
 D. Ni I, ni II

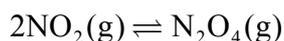
21. La constante d'équilibre d'une réaction en phase gazeuse s'exprime sous la forme

$$K_c = \frac{[\text{O}_2]^5[\text{NH}_3]^4}{[\text{NO}]^4[\text{H}_2\text{O}]^6}$$

À quelle équation ci-dessous correspond cette expression de la constante d'équilibre ?

- A. $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- B. $4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2$
- C. $8\text{NH}_3 + 10\text{O}_2 \rightleftharpoons 8\text{NO} + 12\text{H}_2\text{O}$
- D. $2\text{NO} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + \frac{5}{2}\text{O}_2$

22. La réaction suivante est exothermique :



Quelle modification permettrait de déplacer l'équilibre vers la droite ?

- I. Augmenter la pression
- II. Augmenter la température

- A. I seulement
- B. II seulement
- C. I et II
- D. Ni I, ni II

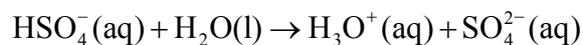
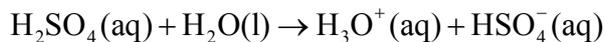
23. Des solutions **P**, **Q**, **R** et **S** ont les propriétés suivantes :

$$\text{P: pH} = 8 \quad \text{Q: } [\text{H}^+] = 1 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \quad \text{R: pH} = 5 \quad \text{S: } [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$$

Lorsque ces solutions sont classées dans l'ordre croissant d'acidité (solution la moins acide en premier lieu), l'ordre correct est

- A. **P, S, R, Q.**
- B. **Q, R, S, P.**
- C. **S, R, P, Q.**
- D. **R, P, Q, S.**

24. La dissociation ionique de l'acide sulfurique est représentée par les équations suivantes :



Quelle est la base conjuguée de $\text{HSO}_4^-(\text{aq})$?

- A. $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- B. $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- C. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- D. $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

25. Laquelle des transformations suivantes correspond à une réaction de réduction ?

- A. $\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnO}_4^-(\text{aq})$
- B. $2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$
- C. $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$
- D. $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$

26. Au cours de l'électrolyse d'un sel fondu, le cation se déplace vers ...**I**... et subit ...**II**....

- | I | II |
|-------------------------|---------------|
| A. l'électrode négative | une réduction |
| B. l'électrode négative | une oxydation |
| C. l'électrode positive | une oxydation |
| D. l'électrode positive | une réduction |

27. Lorsqu'une mole d'éthène réagit avec deux moles de dioxygène gazeux
- A. ΔH est positif.
 - B. le nombre d'oxydation du carbone ne varie pas.
 - C. il se forme un alcool.
 - D. du monoxyde de carbone est produit.
28. Quel est le nom du composé $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$?
- A. Méthanoate de butyle
 - B. Butanoate de méthyle
 - C. Propanoate de méthyle
 - D. Pentanone
29. Parmi les molécules suivantes, quelle est celle qui présente un centre chiral ?
- A. $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
 - B. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
 - C. $\text{CH}_3\text{C}(\text{NH}_2)_2\text{COOH}$
 - D. $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
30. Quel est le produit de la réaction entre le brome et l'éthène ?
- A. $\text{CH}_2 = \text{CHBr}$
 - B. $\text{CHBr} = \text{CHBr}$
 - C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
 - D. $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$
-