



22116122



International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

CHIMIE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 1

Lundi 9 mai 2011 (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 tableau de la classification périodique des éléments

<div>Numéro atomique</div> <div>Élément</div>		<div>Masse atomique relative</div>																2 He 4,00		
1 H 1,01		4 Be 9,01																9 F 19,00	8 O 16,00	
	3 Li 6,94	12 Mg 24,31																17 Cl 35,45	16 S 32,06	
	11 Na 22,99	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
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

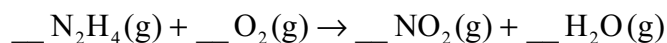
‡

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 d'hydrogène dans 1,0 mol de benzamide, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CONH}_2$?

- A. 7
- B. $6,0 \times 10^{23}$
- C. $3,0 \times 10^{24}$
- D. $4,2 \times 10^{24}$

2. Quelle est la somme des coefficients quand l'équation est équilibrée à l'aide des plus petits nombres entiers ?



- A. 5
- B. 6
- C. 7
- D. 8

3. Le chloroéthène, $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$, réagit avec l'oxygène selon l'équation ci-dessous.



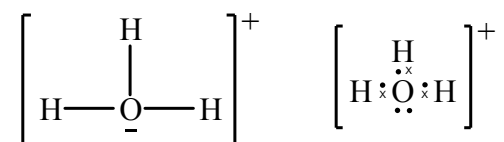
Quelle est la quantité, en mol, de H_2O produite quand on mélange 10,0 mol de $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ et 10,0 mol de O_2 et que la réaction ci-dessus est complète ?

- A. 4,00
- B. 8,00
- C. 10,0
- D. 20,0

4. Une masse donnée d'un gaz occupe un certain volume à une température de 50 °C. Quelle température est requise pour doubler ce volume tout en gardant la pression constante ?
- A. 100 K
 - B. 323 K
 - C. 373 K
 - D. 646 K
5. Quelle est la concentration de NaCl, en mol dm^{-3} , lorsque 10,0 cm^3 d'une solution de NaCl 0,200 mol dm^{-3} sont ajoutés à 30,0 cm^3 d'une solution de NaCl 0,600 mol dm^{-3} ?
- A. 0,450
 - B. 0,300
 - C. 0,500
 - D. 0,800
6. Quelles sont les propositions correctes concernant les isotopes du chlore, $^{35}_{17}\text{Cl}$ et $^{37}_{17}\text{Cl}$?
- I. Ils ont les mêmes propriétés chimiques.
 - II. Ils ont le même numéro atomique.
 - III. Ils ont les mêmes propriétés physiques.
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III

7. Dans le spectre d'émission de l'hydrogène, quelle transition électronique produirait une raie dans la région visible du spectre électromagnétique ?
- A. $n = 2 \rightarrow n = 1$
 - B. $n = 3 \rightarrow n = 2$
 - C. $n = 2 \rightarrow n = 3$
 - D. $n = \infty \rightarrow n = 1$
8. Quel changement explique pourquoi les points d'ébullition des halogènes augmentent à mesure que leurs masses moléculaires augmentent ?
- A. L'attraction intermoléculaire due aux dipôles induits temporaires augmente.
 - B. L'attraction gravitationnelle entre les molécules augmente.
 - C. La polarité de la liaison dans la molécule augmente.
 - D. La force de la liaison dans la molécule augmente.
9. Quelle paire d'éléments présente la plus grande différence d'électronégativité ?
- A. Cs et F
 - B. Cs et Cl
 - C. Cs et Br
 - D. Cs et I
10. Quelle molécule possède une paire électronique non liante (doublet libre) autour de l'atome central ?
- A. BF_3
 - B. SO_2
 - C. CO_2
 - D. SiF_4

11. Quand on place C_2H_2 , C_2H_4 et C_2H_6 en ordre **croissant** de force de liaison carbone-carbone (la liaison la plus faible en premier lieu), quel ordre est correct ?
- A. C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6
- B. C_2H_2 , C_2H_6 , C_2H_4
- C. C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2
- D. C_2H_6 , C_2H_2 , C_2H_4
12. Le nombre d'électrons de valence des éléments A et B est de 6 et 7 respectivement. Quels sont la formule et le type de liaison du composé formé de ces éléments ?
- A. A_2B , covalente
- B. AB_2 , covalente
- C. A_2B , ionique
- D. AB_2 , ionique
13. Les structures de Lewis sont représentées de différentes façons dans diverses parties du monde. Deux façons de représenter la structure de Lewis de H_3O^+ sont illustrées ci-dessous.



Quelle est la proposition correcte à propos de H_3O^+ ?

- A. L'ion a une forme tétraédrique.
- B. L'angle de la liaison H–O–H est de 120° .
- C. L'angle de la liaison H–O–H est de 90° .
- D. L'ion a une forme pyramidale à base triangulaire.

14. Quelles particules sont responsables de la conduction électrique dans l'aluminium fondu ?

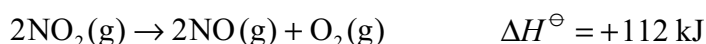
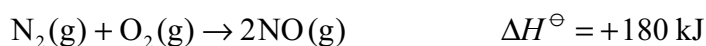
- A. Cations
- B. Anions
- C. Électrons
- D. Protons

15. Quels processus présentent une variation d'enthalpie négative ?

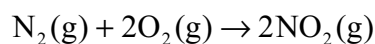
- I. $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- II. $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- III. $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

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

16. On considère les réactions suivantes.



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

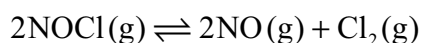


- A. $-1 \times (+180) + -1 \times (+112)$
- B. $-1 \times (+180) + 1 \times (+112)$
- C. $1 \times (+180) + -1 \times (+112)$
- D. $1 \times (+180) + 1 \times (+112)$

17. À 25 °C, on ajoute 200 cm³ d'acide nitrique 1,0 mol dm⁻³ à 5,0 g de magnésium en poudre. Si on répète l'expérience en utilisant la même masse de magnésium en poudre, quelles conditions provoquent la même vitesse de réaction initiale ?

	Volume de HNO ₃ / cm ³	Concentration de HNO ₃ / mol dm ⁻³	Température / °C
A.	200	2,0	25
B.	200	1,0	50
C.	100	2,0	25
D.	100	1,0	25

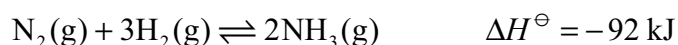
18. Pour la réaction suivante, $K_c = 1,0 \times 10^{-5}$ à 30 °C.



Quelle est la relation correcte à l'équilibre pour cette température ?

- A. La concentration de NO est égale à la concentration de NOCl.
- B. La concentration de NOCl est le double de la concentration de Cl₂.
- C. La concentration de NOCl est beaucoup plus grande que la concentration de Cl₂.
- D. La concentration de NO est beaucoup plus grande que la concentration de NOCl.

19. La réaction ci-dessous représente le procédé Haber pour la production industrielle de l'ammoniac.



Pour obtenir les conditions optimales de température et de pression, on choisit un compromis entre celles qui favorisent un rendement élevé d'ammoniac et celles qui favorisent une vitesse rapide de production. Les considérations économiques sont également importantes.

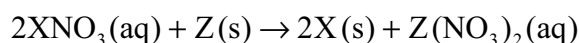
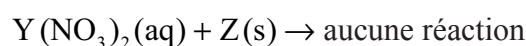
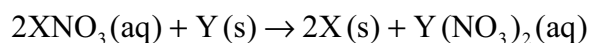
Quelle proposition est correcte ?

- A. Une température plus élevée favorise un rendement plus élevé et une vitesse plus rapide.
 - B. Une pression plus basse favorise un rendement plus élevé à un coût moindre.
 - C. Une température plus basse favorise un rendement plus élevé et une vitesse plus rapide.
 - D. Une pression plus élevée favorise un rendement plus élevé à un coût plus élevé.
20. Parmi les suivantes, laquelle n'est **pas** une paire acide-base conjugués ?
- A. HNO_3 et NO_3^-
 - B. CH_3COOH et CH_3COO^-
 - C. H_3O^+ et OH^-
 - D. HSO_4^- et SO_4^{2-}
21. Quelle solution $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ possède la conductivité la plus élevée ?
- A. HCl
 - B. NH_3
 - C. CH_3COOH
 - D. H_2CO_3

22. Le pH d'une solution varie de $\text{pH} = 2$ à $\text{pH} = 5$. Que devient la concentration des ions hydrogène au cours de cette variation de pH ?
- A. Elle diminue d'un facteur 1000
 - B. Elle augmente d'un facteur 1000
 - C. Elle diminue d'un facteur 100
 - D. Elle augmente d'un facteur 100

23. Qu'arrive-t-il à l'iode quand les ions iodates, IO_3^- , sont convertis en molécules d'iode, I_2 ?
- A. Il subit une réduction et son nombre d'oxydation passe de -1 à 0
 - B. Il subit une oxydation et son nombre d'oxydation passe de -1 à 0
 - C. Il subit une réduction et son nombre d'oxydation passe de $+5$ à 0
 - D. Il subit une oxydation et son nombre d'oxydation passe de $+5$ à 0

24. On considère les réactions suivantes de trois métaux inconnus X, Y et Z.



Quel est l'ordre **croissant** de réactivité des métaux (le moins réactif en premier) ?

- A. $\text{X} < \text{Y} < \text{Z}$
- B. $\text{X} < \text{Z} < \text{Y}$
- C. $\text{Z} < \text{Y} < \text{X}$
- D. $\text{Y} < \text{Z} < \text{X}$

25. Quelle est la proposition correcte à propos de l'électrolyse du chlorure de sodium fondu ?

- A. Un gaz vert-jaune est produit à l'électrode négative.
- B. Un métal argenté est produit à l'électrode positive.
- C. Les ions chlorure sont attirés à l'électrode positive et subissent une oxydation.
- D. Les ions sodium sont attirés à l'électrode négative et subissent une oxydation.

26. Quelle molécule organique n'est **pas** un isomère de structure du pentan-1-ol ?

- A. pentan-2-ol
- B. 2-méthylpentan-2-ol
- C. 2-méthylbutan-2-ol
- D. pentan-3-ol

27. Quelles caractéristiques de l'éthane contribuent à sa faible réactivité ?

- I. Une enthalpie de liaison carbone-carbone relativement élevée.
 - II. Une polarité de liaison faible.
 - III. Une enthalpie de liaison carbone-hydrogène élevée.
- A. I et II uniquement
 - B. I et III uniquement
 - C. II et III uniquement
 - D. I, II et III

28. Quel produit est formé quand on fait réagir $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ avec une solution acide de dichromate(VI) de potassium ?
- A. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- D. CH_3COCH_3
29. Quel type de réaction se produit quand le 2-iodo-2-méthylpropane, $\text{C}(\text{CH}_3)_3\text{I}$, réagit avec l'hydroxyde de sodium en solution aqueuse, $\text{NaOH}(\text{aq})$?
- A. Addition
- B. Substitution radicalaire
- C. $\text{S}_{\text{N}}1$
- D. $\text{S}_{\text{N}}2$
30. On trouve qu'un morceau d'aluminium métallique de masse 10,044 g possède un volume de $3,70 \text{ cm}^3$. Un étudiant effectue le calcul suivant pour déterminer la masse volumique.

$$\text{Masse volumique (g cm}^{-3}\text{)} = \frac{10,044}{3,70}$$

Quelle est la meilleure valeur que l'étudiant peut présenter pour la masse volumique de l'aluminium ?

- A. $2,715 \text{ g cm}^{-3}$
- B. $2,7 \text{ g cm}^{-3}$
- C. $2,71 \text{ g cm}^{-3}$
- D. $2,7146 \text{ g cm}^{-3}$