

Chimie
Niveau moyen
Épreuve 1

Jeudi 11 mai 2017 (après-midi)

45 minutes

Instructions destinées aux candidats

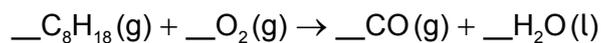
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.
- Le tableau périodique est inclus pour référence en page 2.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[30 points]**.

Le tableau de la classification périodique des éléments

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,01																	2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01															9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31															17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,90
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,96	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 † La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 † Ac (227)	104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (269)	107 Bh (270)	108 Hs (269)	109 Mt (278)	110 Ds (281)	111 Rg (281)	112 Cn (285)	113 Unt (286)	114 Uug (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (293)	117 Uus (294)	118 Uuo (294)
			†	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97	
			‡	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)	

Numéro atomique
Élément
Masse atomique relative

1. Quelle est la somme des coefficients lorsque l'équation est équilibrée à l'aide de nombres entiers ?



- A. 26,5
 B. 30
 C. 53
 D. 61
2. Quel est le nombre de moles d'atomes d'oxygène dans 0,500 mol de sulfate d'ammonium et de fer(II) hydraté, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$?
- A. 4,00
 B. 7,00
 C. 8,00
 D. 14,00
3. Quel est le volume maximal, en dm^3 , de $\text{CO}_2(\text{g})$ produit lorsque 1,00 g de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ réagit avec $20,0 \text{ cm}^3$ du $\text{HCl}(\text{aq})$ $2,00 \text{ mol dm}^{-3}$?



Volume molaire du gaz = $22,7 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$; $M_r(\text{CaCO}_3) = 100,00$

- A. $\frac{1}{2} \times \frac{20,0 \times 2,00}{1000} \times 22,7$
 B. $\frac{20,0 \times 2,00}{1000} \times 22,7$
 C. $\frac{1,00}{100,00} \times 22,7$
 D. $\frac{1,00}{100,00} \times 2 \times 22,7$

4. Quels facteurs ont un effet sur le volume molaire d'un gaz parfait ?

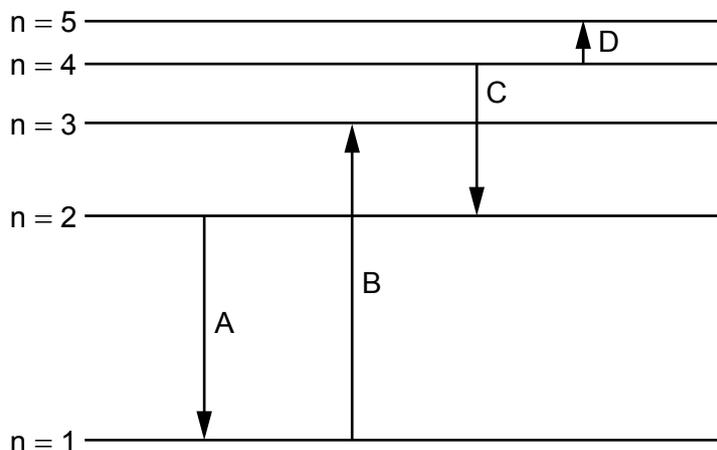
- I. La pression
- II. La température
- III. La formule empirique

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

5. Que représente ${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$?

- A. Un ion avec 12 protons et 24 neutrons
- B. Un ion avec 14 protons et 24 neutrons
- C. Un ion avec 12 protons et 12 neutrons
- D. Un ion avec 12 protons et 22 neutrons

6. Quelle transition électronique émet le rayonnement de longueur d'onde la plus longue ?



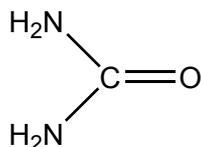
7. Quelle propriété augmente en descendant dans le groupe 1, les métaux alcalins ?

- A. Le rayon atomique
- B. L'électronégativité
- C. L'énergie de première ionisation
- D. Le point de fusion

8. Quel élément est un lanthanide ?

- A. Hf
- B. Tb
- C. U
- D. Y

9. Combien y a-t-il d'électrons liants dans la molécule d'urée ?



- A. 8
- B. 16
- C. 20
- D. 24

10. Quelles liaisons sont responsables du fait que le point d'ébullition de l'eau est beaucoup plus élevé que celui du sulfure d'hydrogène ?

- A. London (dispersion)
- B. Covalentes
- C. Ioniques
- D. Hydrogène

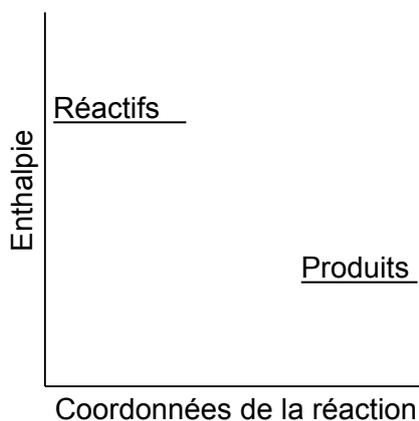
11. Quels sont les angles de liaisons approximatifs et la structure de SiO₂ cristallin ?

	O-Si-O	Structure
A.	90°	molécule géante
B.	109°	molécule géante
C.	180°	petite molécule
D.	180°	molécule géante

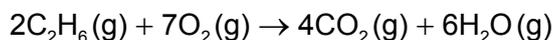
12. Quel métal possède la liaison métallique la plus forte ?

- A. Li
- B. Na
- C. K
- D. Rb

13. Que peut-on déduire de ce profil de réaction ?



- A. Les réactifs sont moins stables que les produits et la réaction est exothermique.
 - B. Les réactifs sont moins stables que les produits et la réaction est endothermique.
 - C. Les réactifs sont plus stables que les produits et la réaction est exothermique.
 - D. Les réactifs sont plus stables que les produits et la réaction est endothermique.
14. Pourquoi la valeur de la variation d'enthalpie de cette réaction calculée à partir de données d'enthalpie de liaison est-elle moins exacte que celle calculée à partir d'enthalpies standard de formation ?



- A. Tous les réactifs et les produits sont des gaz.
- B. Les données d'enthalpie de liaison sont des valeurs moyennes pour de nombreux composés.
- C. Les éléments n'ont pas d'enthalpie standard de formation.
- D. Les enthalpies standard de formation sont exprimées par mole.

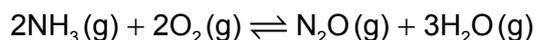
15. Que peut-on déduire du fait que l'ozone absorbe le rayonnement UV dans la région de 340 nm et l'oxygène moléculaire, dans la région de 242 nm ?
- A. La liaison entre les atomes dans l'oxygène moléculaire est une liaison double.
 - B. Les liaisons dans l'ozone sont délocalisées.
 - C. Les liaisons entre les atomes dans l'ozone sont plus fortes que celles dans l'oxygène moléculaire.
 - D. Les liaisons entre les atomes dans l'oxygène moléculaire nécessitent plus d'énergie pour être rompues.

Les questions 16 et 17 se rapportent à la réaction suivante.



16. Quel changement n'augmente **pas** la vitesse initiale de la réaction quand $\text{CaCO}_3(\text{s})$ est ajouté à $\text{HCl}(\text{aq})$ en excès ?
- A. La diminution de la taille des particules de $\text{CaCO}_3(\text{s})$
 - B. L'augmentation de la température du mélange réactionnel
 - C. L'augmentation de la concentration de $\text{HCl}(\text{aq})$, en gardant le même volume
 - D. L'augmentation du volume de $\text{HCl}(\text{aq})$, en gardant la même concentration
17. Quelles méthodes peuvent être utilisées pour suivre la progression de cette réaction ?
- I. Le changement de couleur du mélange réactionnel
 - II. La variation de masse du mélange réactionnel
 - III. La variation de volume du gaz libéré
- A. I et II seulement
 - B. I et III seulement
 - C. II et III seulement
 - D. I, II et III

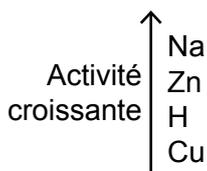
18. Quelle est l'expression de la constante d'équilibre, K_c , de la réaction suivante ?



- A. $\frac{3[\text{H}_2\text{O}][\text{N}_2\text{O}]}{2[\text{NH}_3]2[\text{O}_2]}$
- B. $\frac{[\text{NH}_3]^2[\text{O}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}][\text{H}_2\text{O}]^3}$
- C. $\frac{2[\text{NH}_3]2[\text{O}_2]}{3[\text{H}_2\text{O}][\text{N}_2\text{O}]}$
- D. $\frac{[\text{N}_2\text{O}][\text{H}_2\text{O}]^3}{[\text{NH}_3]^2[\text{O}_2]^2}$

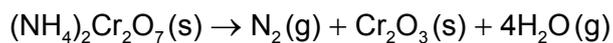
19. Lequel des composés suivants ne réagit **pas** avec HCl(aq) dilué ?

Extrait de la série d'activité



- A. Na_2CO_3
- B. Cu
- C. Zn
- D. CuO
20. Parmi les propositions suivantes, laquelle est correcte ?
- A. Un acide faible est un donneur de protons et sa solution aqueuse présente une bonne conductivité.
- B. Un acide faible est un donneur de protons et sa solution aqueuse présente une mauvaise conductivité.
- C. Un acide faible est un accepteur de protons et sa solution aqueuse présente une bonne conductivité.
- D. Un acide faible est un accepteur de protons et sa solution aqueuse présente une mauvaise conductivité.

21. Quel élément est réduit dans la décomposition suivante ?



- A. N
- B. H
- C. Cr
- D. O

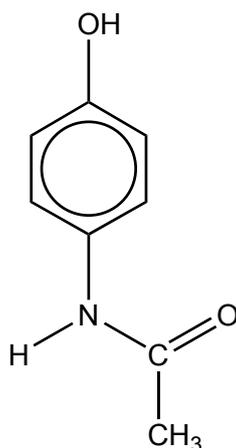
22. Laquelle des réactions suivantes n'est **pas** une réaction redox ?

- A. $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$
- B. $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
- C. $2\text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s})$
- D. $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

23. Que se passe-t-il à l'anode (électrode positive) au cours de l'électrolyse du bromure de strontium fondu ?

- A. Formation de brome et oxydation
- B. Formation de brome et réduction
- C. Formation de strontium et oxydation
- D. Formation de strontium et réduction

24. Quel groupement fonctionnel est présent dans le paracétamol ?



- A. Carboxyle (acide carboxylique)
- B. Amine
- C. Nitrile
- D. Hydroxyle

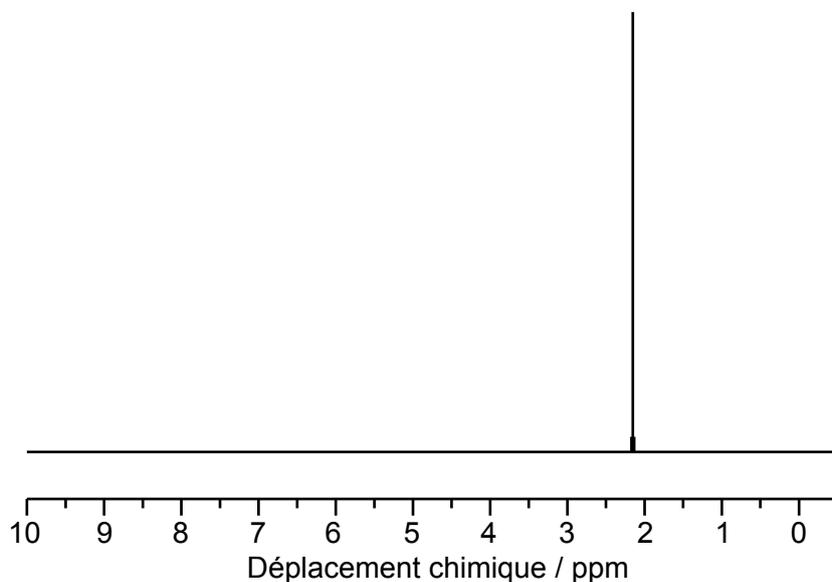
25. Parmi les combinaisons suivantes, laquelle décrit la réaction entre un halogène et l'éthane ?

	Mécanisme	Rupture de liaison dans l'halogène
A.	radicalaire	homolytique
B.	radicalaire	hétérolytique
C.	addition	homolytique
D.	addition	hétérolytique

26. Quelles conditions sont utilisées pour convertir l'éthanol en éthanal ?

- A. Agent oxydant en excès et reflux
- B. Agent oxydant en excès et distillation
- C. Éthanol en excès et reflux
- D. Éthanol en excès et distillation

27. Quel composé contient un atome de carbone secondaire ?
- A. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 - B. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$
 - C. $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$
 - D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
28. Quelle information peut-on obtenir d'un spectre infrarouge (IR) ?
- A. L'énergie d'ionisation de l'élément le plus abondant
 - B. Le nombre d'éléments différents dans le composé
 - C. Les liaisons présentes dans une molécule
 - D. La formule moléculaire du composé
29. Que peut-on déduire à partir du spectre RMN ^1H suivant ?



- A. Il n'y a qu'un seul atome d'hydrogène dans la molécule.
- B. Il n'y a qu'un seul environnement d'hydrogène dans la molécule.
- C. La molécule est un hydrocarbure.
- D. Il n'y a qu'un seul isotope dans l'élément.

30. Quelle est la relation graphique entre n et T dans l'équation des gaz parfaits, $pV = nRT$, toutes les autres variables demeurant constantes ?

