



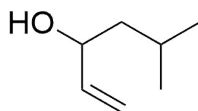
SwissChO

Premier Tour SwissChO 2018

Informations Importantes

- Cet examen doit être complété en environ une heure. Seulement les livres et calculatrice sont autorisées. Veuillez inscrire vos réponses sur la feuille de réponse avec un stylo noir ou bleu foncé. N'utilisez pas le crayon à papier.
- Il est possible d'avoir plus d'une réponse correcte à une question.
- Conformément aux règlements de IChO, tous ceux qui sont admissibles à participer:
 - sont nées le Juillet 1^{er} 1997 ou après,
 - ne sont pas inscrits dans une université,
 - fréquentent ou ont fréquenté une école Suisse.
- Les réponses doivent être envoyées avant le 15 Octobre 2017.
- Vous pouvez aussi envoyer vos réponses sur notre site: <http://www.swisscho.ch>

1. Quel est l'état d'oxydation du molybdène dans l'ion $[\text{Mo}_2\text{O}_4(\text{NCS})_6]^{4-}$?
- A. +II B. +III C. +IV D. +V E. +VI
2. Lequelles des structures suivantes décrivent la géométrie moléculaire de H_2Te ?
- A. coudée
B. linéaire
C. carré plan
D. pyramide trigonale
E. tétraèdre
3. Un oxyde d'azote contient 63.65 % en masse d'azote. Quel est la formule correcte de cet oxyde?
- A. NO B. NO_2 C. N_2O D. N_2O_5
4. Lesquels des produits suivants forment une solution basique dans l'eau?
- A. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ B. NaNO_2 C. KBr D. NH_4I E. ZnCl_2
5. Quel est le pH d'une solution 0.1 M d'acide acétique ($\text{pK}_a = 4.75$)?
- A. pH = 3.2 B. pH = 11.1 C. pH = 10.8 D. pH = 2.9 E. pH = 1
6. Le produit de solubilité de CaSO_4 est $K_L = 4.93 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}^2}{\text{L}^2}$. Quelle masse de CaSO_4 peut être dissoute dans 1 L d'une solution 0.2 M de Na_2SO_4 ?
- A. $2.47 \times 10^{-5} \text{ g}$
B. $3.36 \times 10^{-2} \text{ g}$
C. $7.00 \times 10^{-3} \text{ g}$
D. $9.56 \times 10^{-1} \text{ g}$
E. 2.14 g
7. Combien existe-t-il d'isomères de constitution ayant la formule $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$?
- A. 7 B. 9 C. 6 D. 8 E. 12
8. Quel est le nom de la structure suivante selon les règles de IUPAC?

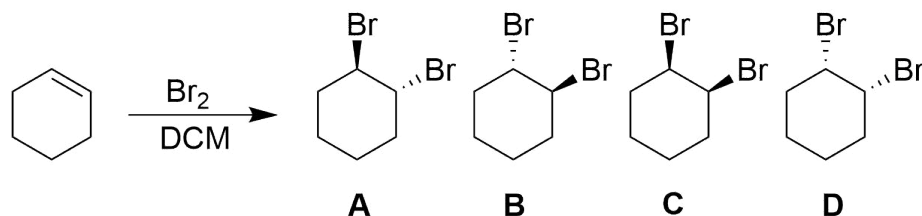


- A. 5-Methylhex-4-ol-1-ène
B. 1-Vinyl,3-methylhexan-1-ol
C. 2-Methylhex-5-èn-3-ol
D. (E)-1-Methylhept-5-èn-4-ol
E. 5-Methylhex-1-èn-3-ol

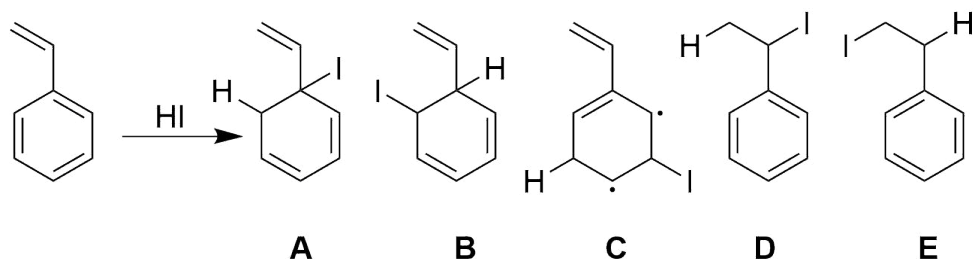
9. Les molécules suivantes ont la formule générale XY_n . Laquelle possède le plus grand angle $Y-X-Y$?

- A. BF_3 B. SCl_2 C. CH_4 D. NH_3 E. PCl_3

10. Quel est/sont le(s) produit(s) majeur(s) de la réaction suivante?



11. Quel est le produit prédominant de la réaction suivante?



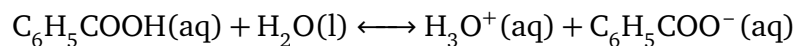
12. 7.8×10^{-5} mol Ag_2CrO_4 peut être dissous dans 1 L eau dans les conditions standard. Calculez le produit de solubilité du Ag_2CrO_4 .

- A. $6.0 \times 10^{-9} \frac{mol^3}{L^3}$
B. $7.8 \times 10^{-5} \frac{mol^3}{L^3}$
C. $2.4 \times 10^{-8} \frac{mol^3}{L^3}$
D. $4.7 \times 10^{-13} \frac{mol^3}{L^3}$
E. $1.9 \times 10^{-12} \frac{mol^3}{L^3}$

13. Lequel des produits suivants est l'agent réducteur le plus fort?

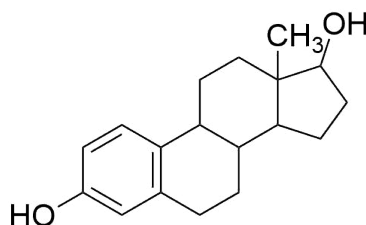
- A. $Cl_2(g)$
B. $H_2(g)$ en solution acide
C. $KI(aq)$
D. $Zn(s)$
E. $ZnCl_2(aq)$

14. Si l'eau s'évapore, quel est l'effet sur l'équilibre de protolyse de l'acide benzoïque?



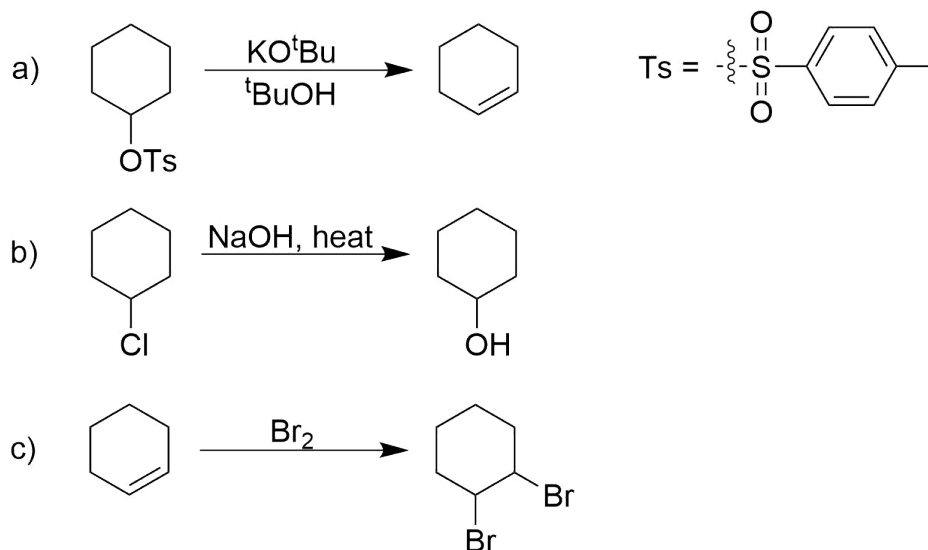
- A. déplacement vers la droite
B. déplacement vers la gauche
C. H_3O^+ augmente
D. $C_6H_5COO^-$ augmente
E. pas d'effet

15. Quel est le nom du complexe $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$ selon IUPAC?
- A. Dichloridopentaaminecobaltate de chlorure
 - B. Tetraamminechlorocobaltate(III) de dichlorure
 - C. Pentaamminechloridocobaltate(II) de trichlorure
 - D. Amminechlorocobaltate de dichlorure
 - E. Chlorure de pentaamminechlorocobalt(III)
16. Le produit de solubilité de CaF_2 est $K_L = 3.9 \times 10^{-11} \frac{\text{mol}^3}{\text{L}^3}$. Quelle masse de CaF_2 peut être dissoute dans 1 L d'eau?
- A. $2.43 \times 10^{-1} \text{ mg}$
 - B. $2.10 \times 10^{-4} \text{ mg}$
 - C. $1.67 \times 10^1 \text{ mg}$
 - D. $4.75 \times 10^{-1} \text{ mg}$
 - E. $3.34 \times 10^1 \text{ mg}$
17. Combien existe-t-il de stéréoisomères pour la molécule suivante?



- A. 22 B. 5 C. 10 D. 32 E. 16
18. Un petit vaisseau spatial de volume 10 m^3 est connecté à un autre vaisseau de volume 30 m^3 . Avant la connection, la pression dans le petit vaisseau est 50 kPa and la pression dans le grand vaisseau est 100 kPa. Si toutes les mesures sont faites à la même température, quelle est la pression dans le vaisseau combiné après la connection?
- A. 75.0 kPa B. 87.5 kPa C. 100 kPa D. 113 kPa E. 125 kPa
19. Le chlore peut être préparé par la réaction suivante:
- $$\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{MnCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}).$$
- La réaction progresse jusqu'à la fin. Combien de moles de HCl ont réagi avec 25.0 g de MnO_2 ?
- A. 1.15 mol B. 3.48 mol C. 10.5 mol D. 13.9 mol E. 42.0 mol
20. Lequels des paires d'isotopes partagent le même nombre de neutrons et d'électrons de valence?
- A. $^{101}\text{Ru}^{3+}$, $^{100}\text{Tc}^{2+}$
 - B. $^{191}\text{Os}^{1+}$, $^{191}\text{Ir}^{3+}$
 - C. $^{19}\text{F}^-$, $^{18}\text{O}^{2-}$
 - D. $^{31}\text{P}^{3+}$, $^{30}\text{Si}^{3+}$
 - E. $^{72}\text{Ge}^{3+}$, $^{70}\text{Zn}^{2+}$

21. Quel est le nom de la réaction suivante?



a)

- A. substitution nucléophile
- B. addition nucléophile
- C. addition électrophilique
- D. élimination
- E. réarrangement

b)

- A. substitution nucléophile
- B. addition nucléophile
- C. addition électrophilique
- D. élimination
- E. réarrangement

c)

- A. substitution nucléophile
- B. addition nucléophile
- C. addition électrophilique
- D. élimination
- E. réarrangement

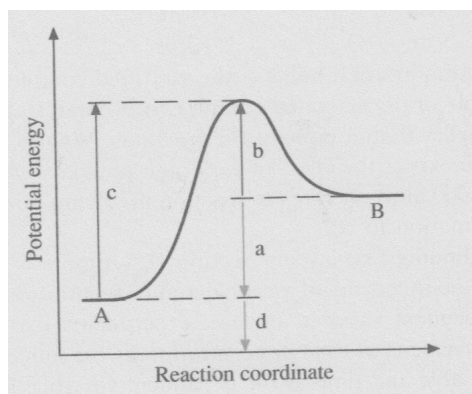
22. Le ruthénium a un total de 7 isotopes stables, du ^{96}Ru au ^{104}Ru . Les isotopes ^{97}Ru et ^{103}Ru se désintègrent spontanément à cause de l'instabilité provenant d'un manque ou d'un excès de neutrons, respectivement. Indiquez la réaction correcte pour chaque isotope.

- A. $^{97}\text{Ru} \xrightarrow{\beta^+} ^{97}\text{Tc}$
- B. $^{97}\text{Ru} \xrightarrow{\alpha} ^{93}\text{Nb}$
- C. $^{103}\text{Ru} \xrightarrow[\text{capture d'électrons}]{\epsilon} ^{103}\text{Rh}$
- D. $^{103}\text{Ru} \xrightarrow{\beta^-} ^{103}\text{Rh}$
- E. $^{97}\text{Ru} + ^{103}\text{Ru} \xrightarrow{\text{échange de neutrons}} 2 \cdot ^{100}\text{Ru}$

23. Quel est l'énergie d'une mole de photons de longueur d'onde 500 nm?

- A. 2.5 eV B. 241 J C. 241 kJ D. 241 MJ E. 5.77 kcal

24. Considérez le profil de réaction suivant, valable pour une réaction $A \rightarrow B$. Après l'addition d'un catalyseur, laquelle des phrases suivantes est correcte?



- A. L'énergie d'activation est réduite, la vitesse est augmentée, ΔH est différent
B. L'énergie d'activation est réduite, la vitesse est réduite, ΔH reste la même
C. L'énergie d'activation est réduite, la vitesse est augmentée, ΔH reste la même
D. L'énergie d'activation est augmentée, la vitesse est augmentée, ΔH reste la même
E. L'énergie d'activation est augmentée, la vitesse est réduite, ΔH est différent
25. Lequels des solutions suivantes a le plus bas pH? Tenir compte des valeurs suivantes:
 $pK_a(\text{HCl}) = -7$, $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4.75$, $pK_a(\text{HCOOH}) = 3.75$, $pK_a(\text{HBr}) = -9$
- A. HCl 0.003 M
B. CH_3COOH 0.1 M
C. HBr 0.001 M
D. L'eau pure
E. HCOOH 0.1 M
26. Combien d'électrons sont transférés de 10 ions I^- à 2 ions MnO_4^- dans la réaction redox suivante?
- $$2\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 16\text{H}^+(\text{aq}) + 10\text{I}^-(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 5\text{I}_2(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- A. 5 B. 7 C. 8 D. 10 E. 14
27. Vous avez un échantillon d'un composé qui contient du soufre et du fluor. L'échantillon pèse 0.5755 g et a un volume de 255.0 mL à 288.0 K et 50.01 kPa. Quelle est la formule moléculaire de ce composé?
- A. SF_2 B. SF_4 C. S_2F_2 D. S_4F_{10} E. SF_6
28. Combien d'atomes de ^{256}Lr y a-t-il dans un échantillon de 0.0010 g de ^{256}Lr ?
- A. 2.35×10^{18} B. 4.00×10^{18} C. 2.05×10^{19} D. 11.01×10^{17}

29. Quelle est la tension électrique minimum requise pour effectuer l'électrolyse de $\text{CuCl}_2(\text{aq})$ sous les conditions standard à 25°?
- A. 1.70 V B. 1.36 V C. 1.02 V D. 0.85 V E. 0.34 V
30. Une loi physique bien connue lie la concentration c [$\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$], la distance parcourue dans le solvant d [cm] et le coefficient d'extinction molaire e à la transmittance T d'une solution. Etant donné que d reste constant et les données suivants, indiquez la formule correcte pour cette loi physique.
- | c | 0.1 | 1 | 3.14 | 5 | 10 |
|---------------|---------|--------|--------|-------|-------|
| Transmittance | 0.99686 | 0.9686 | 0.9014 | 0.847 | 0.686 |
- A. $T = 1 - e \cdot c \cdot d$
B. $T = 1 - e \cdot c^2 \cdot d$
C. $T = 10^{(e \cdot c \cdot d)}$
D. $T = 10^{(-e \cdot c \cdot d)}$
E. $T = 1 - 10^{(e \cdot c \cdot d)}$
31. Chaque réponse contient deux composés qui sont dissous dans l'eau avec une proportion de 1:1. Lequel(lesquels) des mélanges suivants n'est/sont pas/ne sont pas une solution tampon?
- A. HCl/KCl
B. $\text{CH}_3\text{COOH/CH}_3\text{COOK}$
C. $\text{NaNO}_3/\text{HNO}_3$
D. $\text{Na}_2\text{HPO}_4/\text{Na}_3\text{PO}_4$
E. $\text{KHCO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$

Questions sans aucune influence sur le résultat

32. Comment avez-vous pris connaissance de l'Olympiade Suisse de Chimie?
- A. Professeur
B. Camarades
C. Média
D. Autre
33. Voulez-vous participer à l'Examen Central en Janvier 2018 si vous êtes qualifiés?
- A. Oui
B. Non