

PREMIERE PARTIE - ATOMES ET MOLECULES

Questionnaire à choix multiple mais à réponse unique. Vous devez choisir la bonne réponse parmi les cinq propositions qui vous sont faites.

DONNEES

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| H | | | | | | He | |
| Li | Be | B | C | N | O | F | Ne |
| Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar |
| K | Ca | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| Rb | Sr | In | Sn | Sb | Te | I | Xe |
| Cs | Ba | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |

Effets d'écran de SLATER :

| | | | | | | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|
| 1s | 0,3 | | | | | | | | | | |
| 2s 2p | 0,85 | 0,35 | | | | | | | | | |
| 3s 3p | 1 | 0,85 | 0,35 | | | | | | | | |
| 3d | 1 | 1 | 1 | 0,35 | | | | | | | |
| 4s 4p | 1 | 1 | 0,85 | 0,85 | 0,35 | | | | | | |
| 4d | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,35 | | | | | |
| 4f | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,35 | | | | |
| 5s 5p | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,35 | | | |
| 5d | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,35 | | |
| 5f | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,35 | |
| 6s 6p | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,35 |
| | 1s | 2s 2p | 3s 3p | 3d | 4s 4p | 4d | 4f | 5s 5p | 5d | 5f | 6s 6p |

L1-S1 - CHIM 110 - EXAMEN FINAL - SESSION 2 - ANNEE 06-07

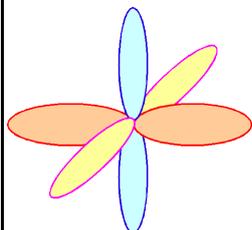
DIVERSES CONSTANTES ET DONNEES

| | |
|---|--|
| Célérité de la lumière dans le vide | $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ |
| Constante de Planck | $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ |
| Unité de masse atomique | $1 \text{ u.m.a} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ |
| Constante de Rydberg pour l'hydrogène | $R_H = 1,096 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$ |
| Charge élémentaire | $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ |
| Energie d'ionisation de l'hydrogène | $E^0 = 2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J} = 13,6 \text{ eV} = 1312 \text{ kJ.mol}^{-1}$ |
| Formule de Hanney-Smith (X : échelle de Pauling) | $\% \text{Ionicité AB} = 16 X_A - X_B + 3,5 (X_A - X_B)^2$ |
| Formule de calcul des rayons de covalence | $R(A^0) = 0,215 n^2 / Z^* + 0,148 * n + 0,225$ |
| Formule de calcul des longueurs de liaisons simples | $d_{A-B} (A^0) = 1,11 * (R_A + R_B) - 0,203$ |

Electronégativités de quelques éléments

| | Pauling | Mulliken | Alred-Rochow |
|----|---------|----------|--------------|
| Li | 0,98 | 0,94 | 0,97 |
| Be | 1,57 | 1,46 | 1,47 |
| B | 2,04 | 2,01 | 2,01 |
| C | 2,55 | 2,63 | 2,5 |
| N | 3,04 | 2,33 | 3,07 |
| O | 3,44 | 3,17 | 3,5 |
| F | 3,98 | 3,91 | 4,1 |
| Na | 0,93 | 0,93 | 1,01 |
| Mg | 1,31 | 1,32 | 1,23 |
| Al | 1,61 | 1,81 | 1,47 |
| Si | 1,9 | 2,44 | 1,74 |
| P | 2,19 | 1,81 | 2,06 |
| S | 2,58 | 2,41 | 2,45 |
| Cl | 3,16 | 3 | 2,83 |
| K | 0,82 | 0,8 | 0,91 |
| Ca | 1 | | 1,04 |
| Ga | 1,81 | 1,95 | 1,82 |
| Ge | 2,01 | | 2,02 |
| As | 2,18 | 1,75 | 2,2 |
| Se | 2,55 | 2,23 | 2,48 |
| Br | 2,96 | 2,76 | 2,74 |
| Rb | 0,82 | | 0,89 |
| Sr | 0,95 | | 0,99 |
| In | 1,78 | 1,8 | 1,49 |
| Sn | 1,96 | | 1,72 |
| Sb | 2,05 | 1,65 | 1,82 |
| Te | | 2,1 | 2,01 |
| I | 2,66 | 2,56 | 2,21 |

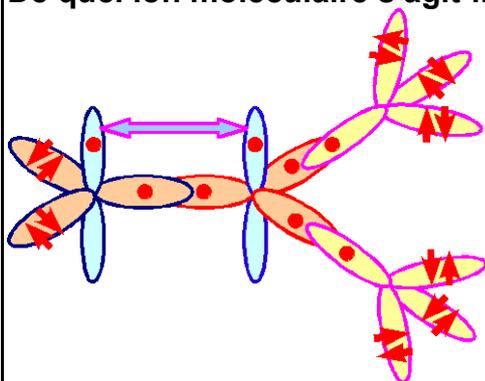
QUESTION 1 : (2 points) Le schéma suivant est une représentation symbolique d'un atome dans un état d'hybridation particulier. Lequel ?



- Réponse A :** hybridation sp^3
Réponse B : hybridation sp^2
Réponse C : hybridation sp
Réponse D : hybridation sp^3d
Réponse E : hybridation s^2p^4

QUESTION 2 : (3 points) Le schéma suivant est une représentation symbolique de la formation des liaisons dans un ion moléculaire pour sa forme mésomère de plus haut poids statistique.

De quel ion moléculaire s'agit-il ?



- Réponse A :** OH_3^+
Réponse B : CO_3^{2-}
Réponse C : PO_3^{3-}
Réponse D : ClO_3^-
Réponse E : SO_3^{2-}

QUESTION 3 : (3 points) Un atome d'hydrogène absorbe un photon de longueur d'onde $\lambda = 1095 \text{ nm}$. La transition électronique correspondante est :

- Réponse A :** de $n = 3$ à $m = 4$
Réponse B : de $n = 3$ à $m = 5$
Réponse C : de $n = 3$ à $m = 6$
Réponse D : de $n = 3$ à $m = 7$
Réponse E : de $n = 3$ à $m = 8$

QUESTION 4 :(2 points) Le fluor ne possède qu'un seul isotope stable, sa masse molaire atomique est de 18,998 g.mol⁻¹. Quelle est la composition de son noyau ?

Réponse A : 10 protons et 9 neutrons

Réponse B : 11 protons et 8 neutrons

Réponse C : 12 protons et 7 neutrons

Réponse D : 9 protons et 9 neutrons

Réponse E : 9 protons et 10 neutrons

QUESTION 5 :(2 points) Le bismuth Bi (Z = 83) ne possède qu'un seul isotope stable ²⁰⁹Bi et 4 isotopes radioactifs de type β : ²⁰⁷Bi, ²⁰⁸Bi, ²¹⁰Bi, ²¹²Bi.

Quelle est la proposition exacte concernant le type de radioactivité des isotopes instables.

| | ²⁰⁷ Bi | ²⁰⁸ Bi | ²¹⁰ Bi | ²¹² Bi |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Réponse A | β ⁻ | β ⁺ | β ⁻ | β ⁺ |
| Réponse B | β ⁺ | β ⁻ | β ⁻ | β ⁺ |
| Réponse C | β ⁺ | β ⁺ | β ⁻ | β ⁻ |
| Réponse D | β ⁺ | β ⁺ | β ⁺ | β ⁻ |
| Réponse E | β ⁻ | β ⁻ | β ⁻ | β ⁺ |

QUESTION 6 :(1 point) Une seule de ces affirmation est exacte. Laquelle ?

Réponse A : L'arsenic As est un métal de la famille des alcalins.

Réponse B : L'élément de Z = 88 fait partie de la colonne 1 de la classification.

Réponse C : L'élément de Z = 42 fait partie du bloc f de la classification.

Réponse D : L'élément de Z = 82 fait partie de la même colonne que le carbone.

Réponse E : Les éléments de Z = 32 et Z = 51 font partie de la même colonne.

QUESTION 7 : (1 point) Quel est le numéro atomique du Gallium Ga ?

Réponse A : Z = 21

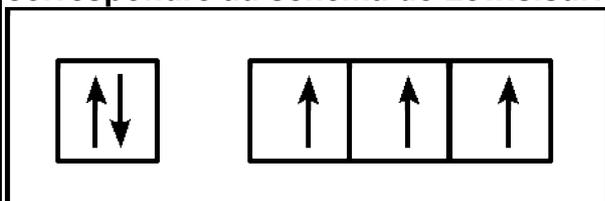
Réponse B : Z = 31

Réponse C : Z = 34

Réponse D : Z = 26

Réponse E : Z = 29

QUESTION 8 : (1 point) Parmi les atomes ou ions de la liste, un seul ne peut pas correspondre au schéma de Lewis suivant Lequel ?



Réponse A : Se^-

Réponse B : B^{2-}

Réponse C : Cl^{2+}

Réponse D : Ge^-

Réponse E : Sb

QUESTION 9 : (2 points) La molécule de dicarbone C_2 est diamagnétique. Une seule affirmation est FAUSSE. Laquelle ?

Réponse A : La molécule C_2 ne possède pas d'électrons célibataires.

Réponse B : Dans l'anion C_2^- l'indice de liaison est de $n_l = 2,5$.

Réponse C : La longueur de liaison diminue quand on passe de C_2 au cation C_2^+ .

Réponse D : La longueur de liaison diminue quand on passe de C_2 à l'anion C_2^- .

Réponse E : Il y a des interactions mixtes de type s-p pour la molécule C_2 .

QUESTION 10 : (3 points) Pour une simple liaison N-O. Evaluer :

- son pourcentage d'ionocité

- sa longueur en Å

- son moment dipolaire en D. (1 D = $0,333 \cdot 10^{-29}$ C.m)

| | %ionocité | Longueur (Å) | Moment dipolaire (D) |
|--------------------|-----------|-------------------------|----------------------|
| Réponse A : | 7 % | 1,41 Å | 0,27 D |
| Réponse B : | 37 % | 1,81 Å | 0,47 D |
| Réponse C : | 2 % | 1,41 Å | 0,17 D |
| Réponse D : | 27 % | 1,91 Å | 1,47 D |
| Réponse E : | 7 % | 1,41 Å | 0,47 D |

FIN DE LA PARTIE « ATOMES ET MOLECULES »