

DEVOIR SURVEILLE de CHIMIE

Année : 2020

Date du D.S. : vendredi 6 Novembre 2020

1^{ère} année STPI.

Durée : 1 heure 30.

CODE BARRE*Aucun document n'est autorisé.**Les calculatrices ne sont pas autorisées.**Les données numériques sont rassemblées à la fin du sujet.****Vous répondrez directement sur le sujet.***

Nombre total de pages : 8

Vous disposez à la fin du sujet des données nécessaires à ce sujet de DS**Exercice 1 : (Questions de cours, 7 points)**

1. Quelles sont les caractéristiques des éléments isotopes au niveau de leurs noyaux ? Deux éléments isotopes présentent-ils des propriétés chimiques ou physiques différentes ? citer un exemple concret qui illustre ces propriétés.

2. Donner les définitions des 4 nombres quantiques et leurs relations quand elles existent.

3. Donner la définition des trois types d'interactions de Wan der Waals ? Quelle est l'autre catégorie de liaisons intermoléculaires que l'on peut rencontrer ? Donner sa définition.

Exercice 2 : Sélénium (21 points)

Le sélénium (Se) a un numéro atomique $Z = 34$. A l'état naturel le sélénium est sous forme d'un mélange de plusieurs isotopes.

1. Donner la composition du sélénium (proton, neutrons, électrons) ${}^{80}_{34}\text{Se}$.

2. Le sélénium (Se) est en fait composé de plusieurs isotopes, présentés dans le tableau ci-dessous avec leurs pourcentages isotopiques respectifs.

Isotope ${}^A_{34}\text{Se}$	${}^{74}_{34}\text{Se}$	${}^{76}_{34}\text{Se}$	${}^{77}_{34}\text{Se}$	${}^{78}_{34}\text{Se}$	${}^{80}_{34}\text{Se}$	${}^{82}_{34}\text{Se}$
Pourcentage isotopique x_A	0.89	9.37	7.63	23.77	49.61	8.373
Masse molaire ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	73.92	75.92	76.92	77.92	79.92	81.92

Donner la formule de la masse molaire du Se en fonction des x_A de chaque isotope.

3. Donner la configuration électronique du Sélénium.

4. Distinguer les électrons de cœur des électrons de valence.

5. Quelles sont les nombres d'oxydation maximal et minimal possibles pour cet atome ? (en ne prenant en compte que les électrons sur les orbitales s et p). Justifier

6. Le sélénium peut former des composés SeO_3 , SeO_2F_2 , SeOF_4 et SeCl_6 , (il n'y a pas de liaison O-O). Donner leur formule de Lewis (avec une charge formelle nulle sur Se) et leur géométrie selon VSEPR. Sont-elles parfaites ? justifier.

a. SeO_3

b. SeO_2F_2

c. SeOF_4

d. SeCl_6

7. Le sélénium peut aussi former des composés chargés comme SeO_3^{2-} , SeO_4^{2-} . Donner l'écriture de Lewis ces deux ions (charge formelle nulle sur Se, pas de liaison O-O) et leur géométrie selon VSEPR. Sont-elles parfaites ? Justifier.

a. SeO_3^{2-}

b. SeO_4^{2-}

8. Quel est le nombre d'oxydation de Se dans les deux ions (SeO_3^{2-} , SeO_4^{2-}) ?
9. Donner l'écriture de Lewis de l'ion $\text{Se}_2\text{O}_3^{2-}$ (un sélénium en position centrale, les trois oxygènes et l'autre sélénium en position terminale et liés à l'atome central) quelle est sa géométrie selon VSEPR ?
10. Ecrire deux formes mésomères de $\text{Se}_2\text{O}_3^{2-}$ (avec des charges formelles nulles sur Se) ainsi que l'hybride de résonance.
11. Les molécules SeF_4 , SeCl_4 , SeBr_4 et SeI_4 ont toutes la même géométrie selon VSEPR. Cette géométrie et les angles X-P-X associés (X = F, Cl, Br et I) sont déformés.
- Donner la géométrie selon VSEPR de ces molécules.
 - Comment évolue la déformation en passant du fluor à l'iode ? Justifier.
 - Ces molécules sont-elles polaires ? Représenter une des quatre molécules avec ses moments dipolaires locaux.

6. Cette molécule est-elle plane ? Justifier votre réponse.
7. Si je remplace dans $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{COO}-\text{CH}_3$ ($T_{\text{ébullition}} = 104^\circ\text{C}$), l'hydrogène de gauche par un groupement CH_3 , $T_{\text{ébullition}}$ augmentera ou diminuera-t-elle ? Justifier.
8. Si je remplace dans $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{COO}-\text{CH}_3$ ($T_{\text{eb}} = 104^\circ\text{C}$), l'hydrogène de gauche par un groupement OH , T_{eb} augmentera ou diminuera-t-elle plus ou moins qu'avec CH_3 ? Justifier.
9. Si je remplace dans $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{COO}-\text{CH}_3$, l'hydrogène de gauche par un groupement F , le pK_a de la solution sera-t-il plus faible ou plus fort ? Justifier.
10. Si je remplace dans $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{COO}-\text{CH}_3$, l'hydrogène de gauche par un groupement CH_3 , le pK_a de la solution sera-t-il plus faible ou plus fort ? Justifier.

Données :

$\chi_{\text{H}} = 2.2$; $\chi_{\text{Se}} = 2.55$; $\chi_{\text{O}} = 3.44$; $\chi_{\text{I}} = 2.66$; $\chi_{\text{Br}} = 2.96$; $\chi_{\text{Cl}} = 3.16$; $\chi_{\text{F}} = 3.98$.

TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

GROUPE		PÉRIODE															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	IB	IIIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIA	VIIA
1.008	6.94	11.22.990	19.39.098	37.85.468	87.62	132.91	223	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235
H	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn	Ac	Th	Pa	U	Np
HYDROGÈNE	LITHIUM	SODIUM	POTASSIUM	RUBIDIUM	CÉSURIUM	FRANCIUM	HELIUM	NEON	ARGON	KRYPTON	XÉNON	RADON	ACTINIUM	THORIUM	PROTACTINIUM	URANIUM	NEPTUNIUM
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IIA	IIIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	IB	IIIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIA	VIIA
9.0122	12.24.305	20.40.078	38.87.62	88.906	137.33	(223)	10.81	20.180	39.948	63.546	65.38	10.81	12.011	14.007	15.999	18.998	
Be	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
BÉRYLLIUM	BORE	CALCIUM	SCANDIUM	TITANE	VANADIUM	CHROME	MANGANESE	FER	COBALT	NICKEL	CUVRE	ZINC	ALUMINIUM	SILICIUM	PHOSPHORE	SOUFRE	CHLORE
4	5	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
9.0122	10.81	44.956	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.971	79.904	83.798
Li	B	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl
6.94	10.81	40.078	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845										