

Indiquez votre n° de Candidat : _____

Remarques :

- répondre directement sur le sujet,
- tous les calculs devront être présentés.

Données :

- la classification périodique des éléments
- le nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- la constante des gaz parfaits : $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

Z
X
A

Classification périodique des éléments :

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

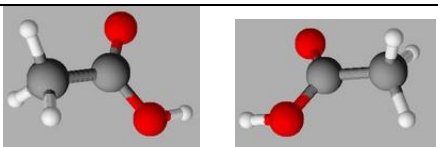
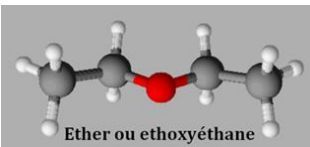
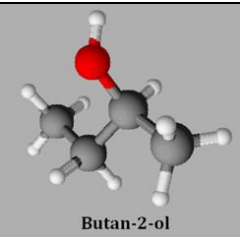
1. QCM : pour chaque question, entourer la (ou les) bonne(s) réponses.

Enoncé	A	B	C
Le noyau d'un atome de fer est caractérisé par les nombres $A = 56$ et $Z = 26$. Ce noyau contient :	26 protons	26 nucléons	30 neutrons
Un atome possède :	autant d'électrons que de protons	plus de protons que de nucléons	plus d'électrons que de protons
La dimension d'un atome est :	de l'ordre du millimètre	de l'ordre de celle du noyau	10^5 fois plus grand que celle du noyau
Le chlorure de cuivre (II), le sulfate de cuivre (II) et le métal cuivre :	contiennent tous des atomes de cuivre	contiennent tous l'élément cuivre	contiennent tous des ions cuivre (II)
Le noyau d'un atome de fer comportant 26 protons et 30 neutrons est caractérisé par :	$A = 26$ et $Z = 30$	$A = 56$ et $Z = 30$	$A = 56$ et $Z = 26$
Un atome :	est électriquement neutre.	possède autant de protons que de neutrons.	possède autant d'électrons que de protons
Un ion sulfure S^{2-} est obtenu à partir d'un atome qui :	a perdu deux électrons.	a gagné deux électrons.	a perdu deux protons
Un ion de formule électronique $K^2L^8M^8$ possède :	2 électrons externes.	18 électrons externes.	8 électrons externes
Un atome de formule électronique K^2L^1 tend à respecter la règle :	de l'octet	du duet	de l'octave
Pour obtenir la formule électronique d'un gaz noble, un atome de magnésium Mg de formule électronique $K^2L^8M^2$ peut former :	le cation Mg^{2+}	l'atome Ne	l'anion Mg^{2-}
Dans la classification périodique. Les éléments sont rangés par :	ordre alphabétique.	numéro atomique croissant.	masse atomique croissante
Les gaz nobles :	possèdent tous un octet d'électrons externes.	appartiennent à la colonne 18 de la classification périodique.	sont très stables
Un atome X d'un élément chimique de la colonne 13 de la classification :	forme un anion X^{3-}	forme un cation X^{3+}	forme un cation X^+

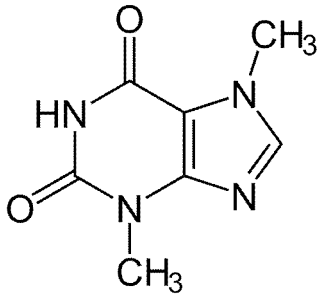
2. Compléter le tableau suivant :

Nom de l'élément	Symbole	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
		24	28	21
	${}^{39}_{19}\text{K}^+$			
Calcium			20	20
	Br		45	36

3. QCM : pour chaque question, entourer la (ou les) bonne(s) réponses.

Enoncé	A	B	C
La molécule d'eau, de formule H_2O , contient :	1 atome d'oxygène	2 atomes d'oxygène	2 atomes d'hydrogène
Une molécule de peroxyde d'hydrogène est formée de 2 atomes d'hydrogène et de 2 atomes d'oxygène. Sa formule s'écrit :	2H O	H_2O_2	HO_2
CH_3F est une :	Formule brute	Formule semi-développée	Formule développée
 <p>Ces deux molécules sont celles de espèces :</p>	Différentes	Identiques	Isomères
Le dioxyde de carbone CO_2 est :	Une espèce chimique	Un corps pur	Un mélange
Une molécule de pentachlorure de phosphore contient 5 atomes de chlore et 1 atome de phosphore. Sa formule brute s'écrit :	PCl_5	P_5Cl	P_1Cl_5
 <p>Ether ou ethoxyéthane</p> <p>et</p>  <p>Butan-2-ol</p>	Sont deux espèces chimiques identiques.	Sont deux espèces isomères.	Sont deux espèces différentes.
La molécule d'acide lactique contient les groupes hydroxyle et carboxyle. Sa formule peut être :	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{O}-\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \parallel \\ \text{CH}-\text{C} \\ \diagup \quad \\ \text{HO} \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \parallel \\ \text{CH}-\text{C} \\ \diagup \quad \\ \text{HO} \quad \text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$
Le groupe carboxyle est présent dans :	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{O} \end{array}$

4. Ecrire la formule brute de la molécule de théobromine ci-dessous :



- Formule brute :

5. QCM : pour chaque question, entourer la (ou les) bonne(s) réponses.

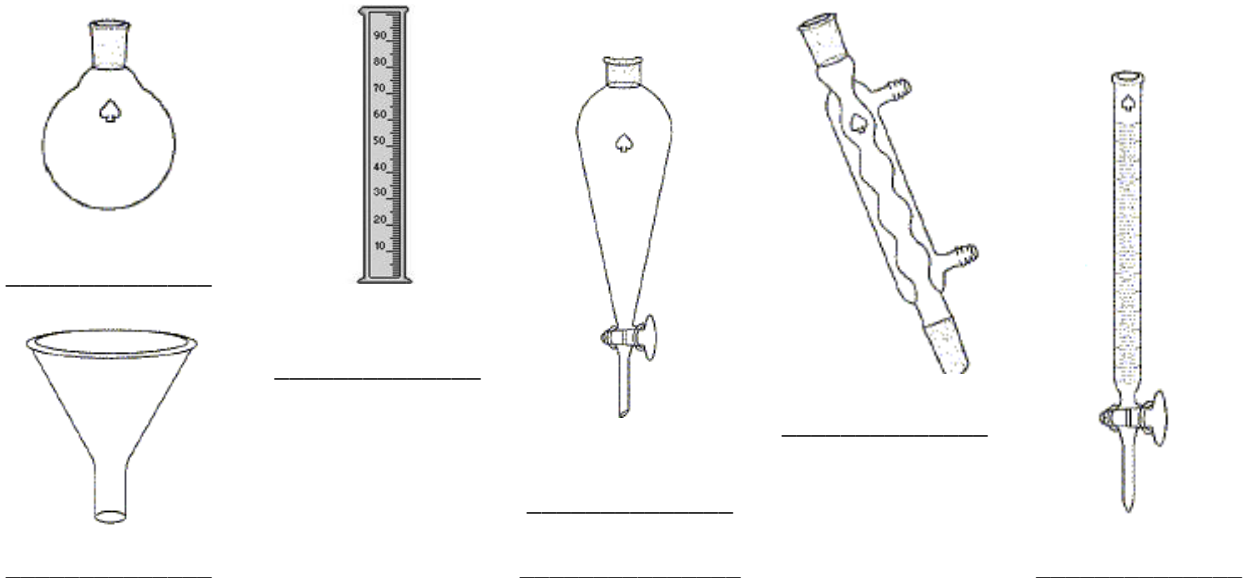
Enoncé	A	B	C
L'unité de quantité de matière est :	Le gramme	La mole	Le litre
La constante d'Avogadro vaut :	$6,02 \cdot 10^{-23} \text{ mol}^{-1}$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
La masse molaire moléculaire correspond à la masse de :	$6,02 \cdot 10^{23}$ molécules	Une mole de molécules	$6,02 \cdot 10^{23}$ molécules
La masse m d'une espèce chimique, sa quantité de matière n et sa masse molaire M sont reliées par la relation :	$n = M \times m$	$n = m / M$	$m = M \times n$
Un corps de masse volumique a , par rapport à l'eau de masse volumique d_{eau} , une densité d égale à :	$d = a / d_{\text{eau}}$	$d = a \cdot d_{\text{eau}}$	$d = d_{\text{eau}} / a$
Soient deux verres de montre contenant la même masse de soufre. On donne $M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol}$ et $M(\text{Cu}) = 64 \text{ g/mol}$. Les quantités de matière $n(\text{S})$ et $n(\text{Cu})$ sont telles que :	$n(\text{S}) = n(\text{Cu})$	$n(\text{S}) = 2n(\text{Cu})$	$2n(\text{S}) = n(\text{Cu})$
L'unité de quantité de matière est notée :	mol	mol^{61}	mole
Une masse molaire s s'exprime en :	$\text{mol} \cdot \text{g}^{61}$	$\text{g} \cdot \text{mol}^{61}$	g/mol^{61}
La masse molaire ionique de CO_3^{2-} est égale à :	$M(\text{C}) + 3M(\text{O})$	$M(\text{C}) + M(\text{O})$	$2M(\text{C}) + 3M(\text{O})$
La relation qui lie la concentration molaire $C(\text{A})$ en soluté A et la concentration massique $t(\text{A})$ est :	$t(\text{A}) = C(\text{A}) \times M(\text{A})$	$C(\text{A}) = t(\text{A}) \times M(\text{A})$	$M(\text{A}) = t(\text{A}) / C(\text{A})$
La quantité de matière d'eau présente dans 18 mL d'eau est : On donne : $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{61}$ $(\text{H}_2\text{O}) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{61}$	0,10 mol	10 mol	1,0 mol

6. Calculer la masse molaire du dichromate de potassium, de formule $K_2Cr_2O_7$:

7. Un comprimé d'aspirine contient une masse $m = 1,00$ g d'acide acétylsalicylique de formule $C_9H_8O_4$. Quelle quantité d'acide acétylsalicylique contient ce comprimé ?

8. Le dichlorométhane, de formule CH_2Cl_2 a une densité égale à 1,33. On souhaite disposer d'une quantité $n = 0,500$ mol. Quel volume faut-il en prélever ?

9. Nommer les différents matériels de verrerie ci-dessous (*ne pas tenir compte des échelles*).



10. Classer les masses volumiques suivantes par ordre croissant (justifier la réponse).

a) $07,86 \text{ kg.L}^{-1}$	b) $0,950 \text{ g.mL}^{-1}$	c) 1150 g.dm^{-3}	d) 240 kg.m^{-3}
------------------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------------

11. On prélève un volume $V_0 = 10,0 \text{ mL}$ d'une solution de permanganate de potassium (KMnO_4), de concentration molaire $C_0 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Ce volume est introduit dans une fiole jaugée de 100 mL et on complète avec de l'eau distillée, avant d'homogénéiser.

- Calculer la concentration massique de la solution initiale :

- Calculer la concentration molaire C_f de la solution obtenue :

12. Compléter le tableau suivant :

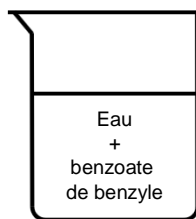
Nom du groupe caractéristique		Carboxyle		Etheroxyde
Formule	-OH		C=O	

13. On donne les propriétés physiques du benzoate de benzyle :

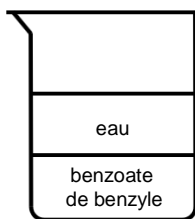
- Température de fusion : 21°C
 - Densité : 1,12

- Température d'ébullition : 324°C
 - Solubilité dans l'eau : non soluble

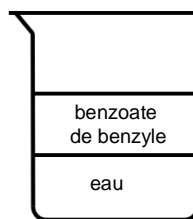
A 18°C , on mélange dans un bécher du benzoate de benzyle avec de l'eau. Quel schéma, parmi ceux présentés ci-après, correspond au résultat obtenu ? Justifier la réponse.



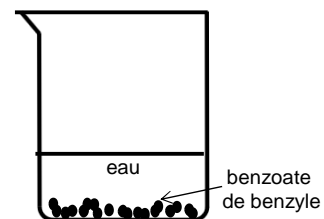
(a)



(b)



(c)



(d)

Choix et justification :

14. Voici les données recueillies pour deux composés A et B :

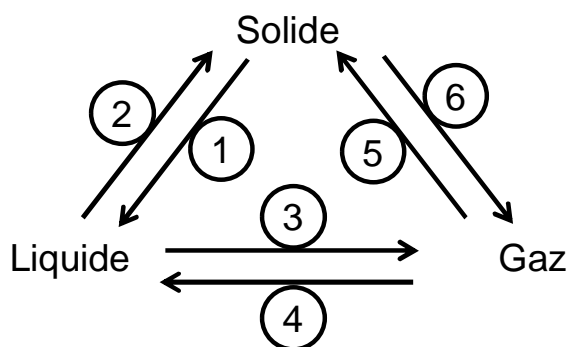
Composé	Température de fusion	Température d'ébullition (à $P_{\text{atmosphérique}}$)	Pression de vapeur saturante à 25°C	Masse volumique de la phase liquide	Masse molaire
A	-65°C	28°C	15,5 kPa	1,20 g.cm ⁻³ à 20°C	88g.mol ⁻¹
B	80,3°C	110°C	53 Pa	1,09 g.cm ⁻³ à 20°C	163g.mol ⁻¹

a) Quel est le composé le plus dense à l'état liquide ? (*justifier la réponse*)

b) Quel est le composé le plus volatil ? (*justifier la réponse*)

c) A pression atmosphérique, dans quel état physique sera chacun des composés si la température est de 0°C ? de 100°C ? (*justifier les réponses*)


15. Redonner à chaque nom de changement d'état son numéro



- Sublimation :
- Condensation liquide (ou liquéfaction) :
- Vaporisation :
- Condensation solide :
- Fusion :
- Solidification :

Parmi ces changements d'état, quelles sont celles qui dégagent de la chaleur ?

16. QCM : pour chaque question, entourer la (ou les) bonne(s) réponses.

Enoncé	A	B	C
Les espèces chimiques de synthèse :	Existen dans la nature	Sont fabriquées au laboratoire	Peuvent être des espèces n'existant pas dans la nature
La chimie de synthèse permet :	D'économiser les ressources naturelles	De fabriquer des espèces chimiques aux propriétés intéressantes	De fabriquer des principes actifs de médicaments
Le groupe caractéristique carboxyle est présent dans :	L'éthanol $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---OH}$	L'acide formique $\begin{array}{c} \text{H---C=O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	L'acétaldéhyde $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{---C=O} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Dans une solution, obtenue en ajoutant 2,0 g de diiode dans 100 mL d'eau, la solubilité du diiode est :	Égale à 20 g / L	Nulle	Inférieure à 20 g / L
La chromatographie sur couche mince :	Permet d'identifier des espèces chimiques	Nécessite une élution	Est réservée aux seules espèces colorées
Dans le chromatogramme suivant, la solution déposée en B_1 : 	Ne contient qu'une seule espèce chimique	Contient l'espèce chimique C_3	Contient l'espèce chimique C_2
La température de fusion d'une espèce chimique est :	Caractéristique de cette espèce	La température à laquelle l'espèce fond	La température à laquelle l'espèce chimique se dissout dans l'eau
Le principe actif :	A un effet thérapeutique	Est souvent sans effet notoire	Rend l'action de l'excipient plus efficace
L'acide citrique extrait du citron est une espèce :	Naturelle	Synthétique	Artificielle
La chimie de synthèse permet :	D'économiser les ressources naturelles	De fabriquer des espèces intéressantes	De fabriquer des principes actifs de médicaments

17. Attribuer à chacun des pictogrammes ci-dessous sa signification :



A



B



C



D

Toxique ou très toxique

Inflammable

Explosif

Comburant

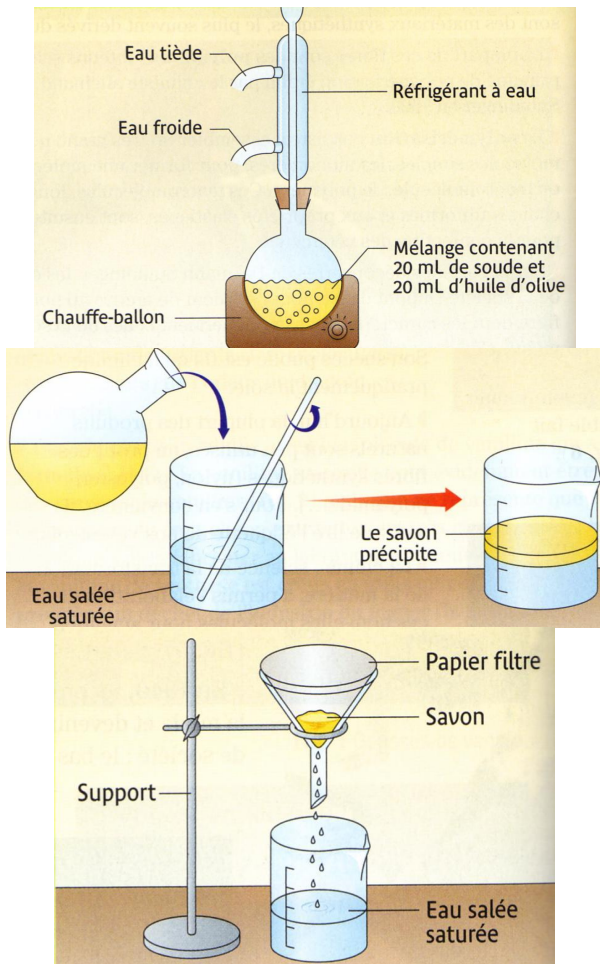
Dangereux pour l'environnement

Corrosif

Risque d'asphyxie

CMR

18. On donne les schémas ci-dessous correspondants aux trois étapes de fabrication d'un savon en laboratoire. Nommer chacune de ces étapes.



a) _____

b) _____

c) _____

19. Le hydrogénocarbonate de sodium (NaHCO_3) réagit avec l'acide éthanoïque (CH_3COOH) contenu dans le vinaigre et forme du dioxyde de carbone et de l'eau (les ions Na^+ et CH_3COO^- sont appelés ions spectateurs).

a) Quels sont les réactifs de cette réaction chimique ?

b) Quels sont les produits de cette réaction chimique ?

c) Ecrire l'équation de la réaction chimique :

20. Une bouteille de gaz de 3,0 L contient un gaz à une température de 25°C sous une pression de 1 atm. Quel sera la pression du gaz si sa température passe à 100°C (à volume constant) ?

Donnée : $T(K) = T(^{\circ}C) + 273$

21. 50 g d'une boisson gazeuse sont versés dans un verre. Ce verre est mis sous une cloche à vide. L'aspiration est mise en marche et on observe un fort dégagement gazeux dans la boisson. Après retour à la pression atmosphérique, une pesée de la boisson donne 49,5 g.

- Pourquoi la masse de la boisson varie-t-elle ?

22. En ajoutant une solution d'hydroxyde de sodium à différentes solutions contenues dans des tubes à essai, on obtient les résultats présentés dans le tableau ci-dessous. A partir des résultats, attribuer les ions suivants à chacune des solutions testées : Cu^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} et donner la formule du précipité formé.

n° de Solution	Résultat	Ion présent	Formule du précipité formé
1	Précipité rouille		
2	Précipité blanc		
3	Précipité bleu		

23. Etablir la représentation de Lewis de la molécule d'ammoniac, de formule NH_3 .

24. Etablir la représentation de Cram de la molécule de méthanol, de formule CH_3OH .

25. QCM : pour chaque question, entourer la (ou les) bonne(s) réponses.

Enoncé	A	B	C
L'apparition de la rosée sur les plantes à la tombée de la nuit est :	une transformation chimique	une transformation physique	une liquéfaction
Dans l'équation chimique : $2\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CH}_4(\text{g})$ est un réactif	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ est un produit	$\text{O}_2(\text{g})$ est un produit
L'équation chimique : $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	respecte la conservation des éléments	n'est pas ajustée	respecte la conservation des charges
L'équation de la réaction du métal chrome $\text{Cr}(\text{s})$ avec les ions hydrogène $\text{H}^+(\text{aq})$ s'écrit :	$\text{Cr}(\text{s}) + 3\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g})$	$2\text{Cr}(\text{s}) + 6\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$	$\text{Cr}(\text{s}) + 6\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
L'équation de la réaction du métal aluminium $\text{Al}(\text{s})$ avec les ions étain $\text{Sn}^{4+}(\text{aq})$ s'écrit :	$\text{Al}(\text{s}) + 3\text{Sn}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Sn}(\text{s})$	$4\text{Al}(\text{s}) + 3\text{Sn}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow 4\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Sn}(\text{s})$	$4\text{Al}(\text{s}) + \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow 4\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + \text{Sn}(\text{s})$
Au cours d'une transformation chimique :	les espèces chimiques sont conservées	les éléments chimiques sont conservés	la charge électrique est conservée
Dans cette équation chimique : $2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3(\text{s})$	$\text{Al}(\text{s})$ et $\text{S}(\text{s})$ sont des espèces consommées	$\text{Al}_2\text{S}_3(\text{s})$ est le seul produit formé	les nombres 2 et 3 à gauche de la flèche sont les nombres stœchiométriques
L'équation de la réaction du métal magnésium $\text{Mg}(\text{s})$ avec les ions hydrogène $\text{H}^+(\text{aq})$ peut être :	$\text{Mg}(\text{s}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g})$	$\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$	$2\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
Après un effort physique, l'évaporation de la sueur de la peau :	absorbe de l'énergie thermique du corps	cède de l'énergie thermique au corps	permet de réguler la température du corps
Une transformation chimique peut être :	athermique	exothermique	endothermique

26. Le diiode $\text{I}_2(\text{aq})$ réagit avec les ions thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$ pour former des ions iodures $\text{I}^-(\text{aq})$ et des ions tétrathiosulfate $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})$.

- Ecrire l'équation de la réaction

- De quel type de réaction chimique s'agit-il ?

La seule espèce colorée de ce système chimique est le diiode (de couleur jaune-orangé). Initialement, le système chimique contient 3,0 mol de diiode et 5,0 mol d'ions thiosulfate.

- Construire le tableau d'avancement

- Calculer la valeur de l'avancement maximal x_{\max} et en déduire le réactif limitant

- Le mélange final est-il coloré ?

27. Comment s'appelle la méthode de dosage par étalonnage qui permet de déterminer la concentration d'une espèce colorée ?

Quel est le nom de la loi qui permet de relier l'absorbance d'une solution contenant une espèce colorée à sa concentration ? Donner l'expression de cette loi en précisant chacun des termes.

28. Le chlorure de calcium $\text{CaCl}_2(\text{s})$ est un solide ionique.

a) Préciser le nom et la formule des ions constituant ce solide :

b) Quelles sont les trois étapes de dissolution d'un solide ionique dans l'eau ?

c) Ecrire l'équation de dissolution de $\text{CaCl}_2(\text{s})$ dans l'eau

d) Une solution aqueuse de volume $V = 200 \text{ mL}$ est préparée en dissolvant $5,00 \text{ mmol}$ de chlorure de calcium dans de l'eau. En déduire les concentrations molaires des ions chlorure $\text{Cl}^-(\text{aq})$ dans la solution.

29. La molécule de propanone a pour formule brute : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

a) Ecrire ses formules semi-développée, développée et topologique :

Formule semi-développée :

Formule développée :

Formule topologique :

b) A quelle famille appartient cette molécule ?

c) Ecrire la formule développée d'un alcool de même formule brute que la propanone

30. Propriétés des alcanes et des alcools : (cocher la ou les bonnes réponses)

a) La température d'ébullition d'un alcane linéaire de formule C_nH_{2n+2} :

- augmente avec n
- diminue avec la taille des molécules
- est inférieure à celle d'un isomère ramifié

b) A chaîne carbonée identique, la volatilité d'un alcool est :

- plus faible que celle de l'alcane correspondant
- identique à celle de l'alcane correspondant
- plus élevée que celle de l'alcane correspondant

c) Un alcool est miscible avec l'eau :

- si sa chaîne carbonée est courte
- si sa chaîne carbonée est longue
- grâce à l'existence de liaisons hydrogène

31. On donne le pouvoir calorifique moyen de quelques combustibles, ainsi que les quantités de CO_2 produites par litre de combustible :

Combustible	Pouvoir calorifique		Quantité de CO_2 (kg) produit par litre de combustible
	<u>MJ/kg</u>	<u>kJ/L</u>	
<u>Dihydrogène</u>	141,79	12,75	0
<u>Essence</u>	47,3	35 475	2,3
<u>Gazole</u> (carburant Diesel)	44,8	38 080	2,6

Un véhicule diesel consomme en moyenne 6,0 L de carburant au 100 km.

a) Combien de litres de gazole sont nécessaire pour faire un trajet de 800 km ?

b) Calculer alors la quantité d'énergie dégagée par la combustion de ce volume de gazole lors de ce trajet de 800 km

c) Calculer enfin la masse de CO_2 produite lors de ce trajet de 800 km.

d) Quel volume de dihydrogène faudrait-il pour obtenir la même quantité d'énergie que celle calculée à la question b) et quelle masse de CO_2 serait alors produite ?

e) Conclure sur l'avantage et l'inconvénient d'utiliser du dihydrogène comme combustible dans les voitures.

32) Ecrire les réactions de combustion :

a) de l'hexane, C_6H_{14} :

b) du pentan-1-ol, $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$:

33) Compléter le schéma page suivante d'une pile électrochimique zinc-cuivre en indiquant :

- le sens du courant

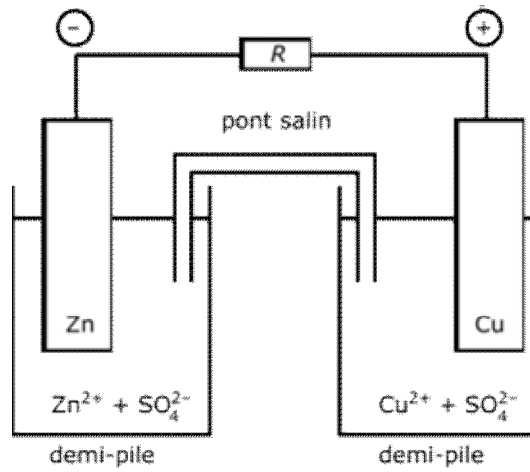
- le sens des électrons

- l'anode

- la cathode

- l'équation de la réaction d'oxydation

- l'équation de la réaction de réduction



34. Donner les définitions d'un acide et d'une base au sens de Brønsted :

- acide :

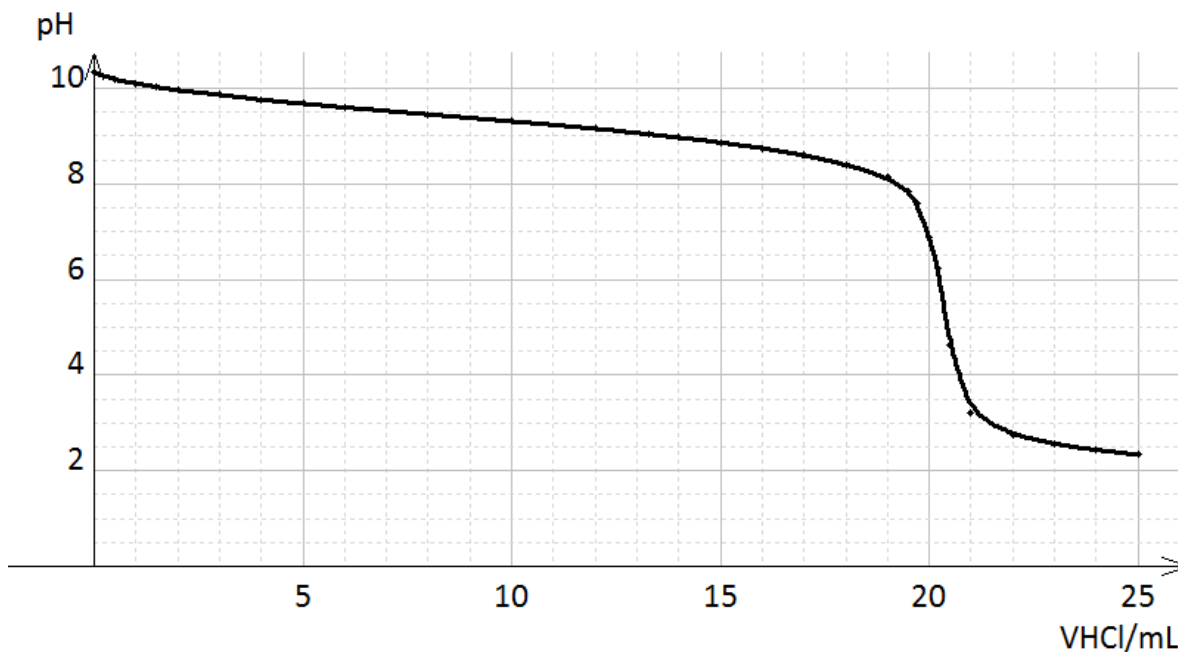
- base :

35. En mélangeant 25 cm³ d'une solution d'acide sulfurique (H₂SO₄) à 2 mol.L⁻¹ et 50 cm³ d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) à 1 mol.L⁻¹, la solution obtenue est-elle acide ou basique ou neutre ?

Réponse : _____

Calculs :

36. On dose 10 mL d'une solution d'hydroxyde d'ammonium (NH₄OH) par une solution d'acide chlorhydrique (HCl) à 0,5 mol.L⁻¹. La courbe de dosage pH = f(V_{HCl versé}) est présenté ci-après.



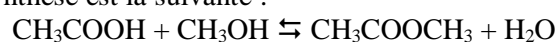
a) Ecrire écrit l'équation de la réaction de dosage :

b) Exploiter la courbe afin de déterminer la concentration de la solution d'hydroxyde d'ammonium.

37. La synthèse de l'éthanoate de méthyle est réalisée sous différentes conditions répertoriées dans le tableau ci-dessous :

	Conditions initiales				Résultat : temps écoulé avant d'atteindre l'équilibre
	Température	Volume initial en acide éthanoïque à 1 mol.L ⁻¹	Volume initial en méthanol à 1 mol.L ⁻¹	Présence d'acide sulfurique	
Expérience n°1	25°C	10 mL	10 mL	non	90 min
Expérience n°2	25°C	10 mL	20 mL	non	45 min
Expérience n°3	70°C	10 mL	20 mL	non	40 min
Expérience n°4	70°C	10 mL	20 mL	oui	30 min

L'équation de la réaction de synthèse est la suivante :



- Quelle conclusion peut-on tirer de ces résultats ?

- Quels sont les facteurs qui influent sur la cinétique de cette réaction ?

- Quel est le rôle de H_2SO_4 ?

38. Une réaction d'oxydo-réduction ne se produit spontanément que dans un sens bien déterminé : entre l'oxydant le plus fort et le réducteur le plus fort et conduit à la formation de l'oxydant le plus faible et le réducteur le plus faible. Les expériences suivantes ont été réalisées entre une lame d'un métal réducteur M dans une solution oxydante d'ions X^{n+} :

Métal M	Solution d'ions X^{n+}	Réaction d'oxydo-réduction
Cu	Zn^{2+}	NON
Pb	Cu^{2+}	OUI
Zn	Pb^{2+}	OUI
Zn	Fe^{2+}	NON
Fe	Mg^{2+}	NON

a) A partir de ces résultats, classer les couples M^{n+}/M selon leur pouvoir oxydant/réducteur :

Pouvoir croissant de l'oxydant

←

Pouvoir croissant du réducteur

b) Si on plonge une lame de fer dans une solution d'ions Pb^{2+} . Une réaction d'oxydo-réduction aura-t-elle lieu et si oui, écrire l'équation de la réaction.

Réponse : _____

Equation :

Même question si on plonge une lame de zinc dans une solution d'ions Mg^{2+} .

Réponse : _____

Equation :