

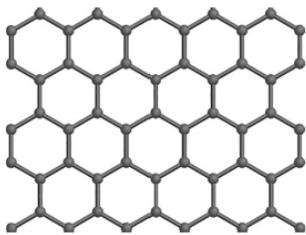
1º Simulado de Química - Thiago Magalhães

1 - A série de televisão norte-americana *Game of Thrones* é baseada na coleção de livros *As crônicas de gelo e fogo*, de George R. R. Martin. Nesse seriado, frequentemente, são feitas referências à utilização do aço valiriano, um tipo de aço especial utilizado para produzir equipamentos de alta qualidade. Essa obra de ficção imita um fato da realidade: as ligas metálicas trazem grandes vantagens para determinados usos, pois elas têm características semelhantes às dos materiais metálicos dos quais são feitas.

No estado sólido, as ligações entre os átomos desses materiais são caracterizadas por apresentarem

- a) ânions deslocalizados.
- b) atração intermolecular.
- c) transferência de elétrons.
- d) compartilhamento de elétrons.
- e) elétrons livres entre os cátions.

2 - O grafeno é um material constituído por uma camada extremamente fina de grafite, o mesmo encontrado em qualquer lápis comum usado para escrever. A diferença é que o grafeno possui uma estrutura hexagonal cujos átomos individuais estão distribuídos, gerando uma fina camada de carbono.



Estrutura do grafeno

A estrutura do grafeno apresenta

- a) cadeia saturada.
- b) carbonos primários.
- c) hidrogênios primários.
- d) ligações duplas alternadas.
- e) carbonos com hibridização sp^3 .

3 - Recentemente, a comunidade científica anunciou a descoberta de quatro novos elementos químicos que completaram o 7º período da tabela periódica: o nihonium (elemento 113), moscovium (115), tennessine (117) e oganesson (118). Esses elementos não existem naturalmente, havendo, portanto, a necessidade de serem produzidos por meio da fusão nuclear. Além disso, os núcleos dos elementos descobertos são estáveis por apenas frações de segundo antes de decair, o que ocasiona suas transformações em outros elementos. Com base nessas informações, pode-se afirmar que os novos elementos químicos descobertos são

- a) naturais, radioativos e apresentam um total de sete elétrons ao redor do núcleo atômico.
- b) sintéticos, radioativos e apresentam um total de sete elétrons ao redor do núcleo atômico.

- c) naturais, radioativos e apresentam um total de sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico.
- d) sintéticos, radioativos e apresentam um total de sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico.
- e) sintéticos, não radioativos e apresentam um total de sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico.

4 - Com o intuito de conter rejeitos de mineração que foram liberados no rompimento da barragem de Fundão, no fim de 2015, a empresa de mineração responsável pelo desastre aponta como medida emergencial a construção de um dique em Mariana, na região central de Minas Gerais. A obra é importante para a contenção de sedimentos e para a melhoria permanente da água, pois, com o período chuvoso, o nível de água dentro do dique poderá aumentar até transbordar, fazendo com que a água continue fluindo, enquanto os rejeitos permanecerão no dique. Dessa forma, a melhoria na qualidade da água acontecerá com base no(a)

- a) alto volume de rejeitos despejados durante o rompimento da barragem.
- b) elevada massa de rejeitos despejados durante o rompimento da barragem.
- c) alta densidade dos rejeitos despejados durante o rompimento da barragem.
- d) alta solubilidade dos rejeitos despejados durante o rompimento da barragem.
- e) elevado ponto de ebulição dos rejeitos despejados durante o rompimento da barragem.

5 - A resolução do Conselho Municipal de Meio Ambiente de uma determinada cidade dispõe sobre as condições para lançamentos de efluentes em águas doces municipais. Para águas destinadas à aquicultura ou atividade de pesca, alguns parâmetros devem ser observados, conforme apresentados na tabela a seguir.

Parâmetro	Descrição (valores permitidos)
pH	Entre 7,0 e 9,0
Turbidez	Até 100 UNT*
Oxigênio dissolvido	Não inferior a 5 mg/L O_2
Sólidos dissolvidos totais	Até 500 mg/L
Demanda bioquímica de oxigênio	Até 5 mg/L O_2

*Unidade nefelométrica de turbidez.

Cinco indústrias liberam seus efluentes, após tratamento, nas águas destinadas à pesca, os quais foram analisados. Alguns resultados fornecem pistas, que precisam ser interpretadas. Os resultados gerais da análise são apresentados na tabela a seguir.

Indústria	Parâmetros analisados				
	pH	Turbidez (UNT)	Oxigênio dissolvido (mg/L O ₂)	Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	Demanda bioquímica de oxigênio (mg/L O ₂)
1	Neutro	99	4	505	12
2	Ácido	Sem turbidez	10	455	4
3	Básico	123	7	600	3
4	Neutro	33	4	400	7
5	Básico	59	6	475	4

O tratamento adequado de efluentes, com possibilidade de atender ao disposto na resolução municipal, é realizado pela indústria

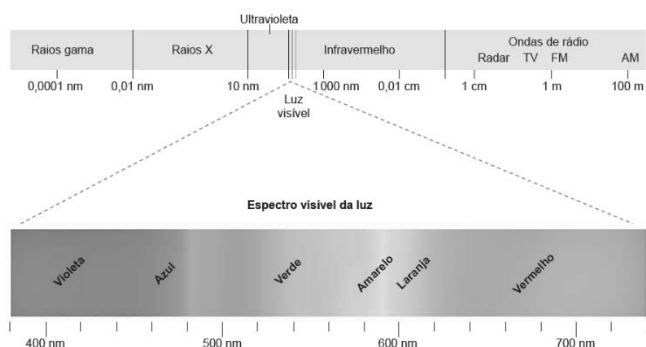
- a) 1. b) 2. c) 3.
d) 4. e) 5.

6 - A concentração de fósforo no fundo do mar, próximo ao emissário de Santos, é maior que o permitido pela legislação. Em tese de doutorado na Universidade de São Paulo, o oceanógrafo Eduardo Subtil propôs um tratamento preliminar que consistia na remoção de sólidos grandes e areia. Produtos coagulantes seriam adicionados à água para que substâncias poluentes formassem flocos. Juntamente com os flocos, o fósforo seria removido por precipitação química, reduzindo seu teor lançado pelo emissário submarino.

A proposta descrita no texto anterior tem objetivo de reduzir o impacto ambiental referente

- a) à produção de chuva ácida.
b) ao branqueamento de corais.
c) à elevação da temperatura global.
d) à eutrofização do ecossistema aquático.
e) à contaminação do rio por poluentes não biodegradáveis.

7 – As diferentes cores dos fogos de artifício abrilhantam os mais diversos eventos ao redor do mundo e são resultado de emissões de energia radiante, com comprimentos de onda específicos, por parte de íons presentes na composição das substâncias utilizadas ou formadas na combustão da pólvora. Observe a seguir o espectro eletromagnético que apresenta em destaque o espectro visível da luz e a frequência das radiações emitidas por alguns elementos químicos.



Elemento	Frequência (10 ¹² Hz)
Bário	480
Cálcio	487
Estrôncio	424
Lítio	447
Sódio	509

Considere que a velocidade da luz é $3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Para se obter a coloração amarela, os fogos de artifício deverão ser compostos por sais de

- a) bário.
b) cálcio.
c) estrôncio.
d) lítio.
e) sódio.

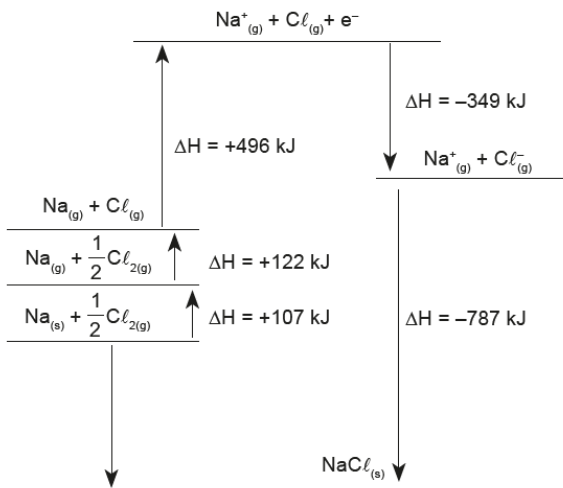
8 - Na Amazônia brasileira, milhares de toneladas de mercúrio foram lançadas no ambiente. A maior parte acabou depositada de forma inócua em solos florestais. Mas as contínuas intervenções nestes ambientes remobilizam o mercúrio aí acumulado tornando-o novamente disponível para a incorporação nas cadeias alimentares e eventualmente atingindo as populações humanas.

LACERDA, Luiz *Drude de. Fatos que mudaram nossa forma de ver a natureza: Amargo Pesadelo. Instituto Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 1, p. 184, 2008.*

Uma das intervenções que causam a redistribuição trófica do metal, mencionada no texto anterior, é o(a)

- a) queimada florestal.
b) compactação do solo.
c) ressecamento do solo.
d) aplicação de agrotóxicos.
e) uso de fertilizantes agrícolas.

9 - Energia de rede, ou energia reticular, é a energia liberada quando íons no estado gasoso são reunidos para formar um cristal iônico. Esta energia não pode ser medida diretamente, sendo obtida a partir de um ciclo conhecido como Ciclo de Born-Haber, apresentado a seguir, que mostra todos os passos que contribuem para a energia total da reação de formação do composto iônico.



Com base nos dados apresentados, a energia reticular do cloreto de sódio é igual a

- a) $+787 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. b) $+349 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 c) $-349 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. d) $-787 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 e) $-1\,136 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

10 – No ano de 1919, Ernest Rutherford realizou a primeira reação de transmutação artificial, que consiste no bombardeamento de um núcleo atômico, ocasionando a mudança do elemento. O isótopo-14 do nitrogênio, ao ser bombardeado por um feixe X, se transformou no isótopo-17 do oxigênio, com liberação de um próton. Sabe-se que 14 e 17 correspondem ao número de massa dos elementos nitrogênio e oxigênio, que possuem números atômicos iguais a 7 e 8, respectivamente.

Considerando as informações descritas, X corresponde a um feixe de

- a) partículas gama. b) partículas betas.
 c) partículas alfas. d) nêutrons.
 e) prótons.

11 - A tabela periódica apresenta os elementos químicos na ordem crescente de seu número atômico. Essa organização também traz conceitos associados à periodicidade, como eletronegatividade, raio atômico e potencial de ionização.

Classificação periódica dos elementos
(Adaptado da IUPAC – 2012)

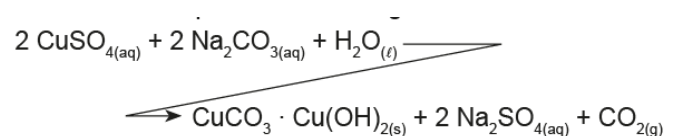
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
IA																	VIIIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	2											10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
H	He																	Ne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Cs	Ba											Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Fr	Ra											Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
NÚMERO ATÔMICO Z		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

Volume molar dos gases, nas CNTP = $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

Comparando-se os elementos potássio, fósforo e flúor, o mais eletronegativo e o que tem o maior raio atômico são, respectivamente,

- a) flúor e fósforo.
 b) fósforo e flúor.
 c) flúor e potássio.
 d) potássio e flúor.
 e) fósforo e potássio.

12 - Uma pedra semipreciosa de coloração verde, com tons acinzentados e esbranquiçados, muito conhecida e muito bonita, é a malaquita. Esse mineral é constituído pelo íon cobre II na forma de $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$. No laboratório, é possível fazer malaquita por meio da reação entre soluções de sulfato de cobre II e de carbonato de sódio, como esquematizado a seguir:



No laboratório, um técnico em Química misturou 530 g de carbonato de sódio com 960 g de sulfato de cobre II em um béquer contendo 2 litros de água.

As massas molares, em g/mol, são: Cu = 64, Na = 23, S = 32, O = 16, C = 12 e H = 1.

Considerando que a reação apresentou um rendimento de 70%, qual é a massa de malaquita, em gramas, obtida pelo técnico?

- a) 166,5
 b) 388,5
 c) 466,2
 d) 555,0
 e) 666,0

13 -

Em poucos segundos, a encosta verde de 87 metros de altura, que sustentava 11,7 milhões de toneladas de rejeito de minério de ferro, cedeu e se transformou em uma onda marrom densa. Tinha mais de 300 metros de comprimento e, em alguns pontos, até 20 metros de altura. Segundo o Corpo de Bombeiros, a velocidade inicial era de 80 quilômetros por hora. “A onda veio muito rápido. Mas também parecia que estava em câmera lenta. É algo muito estranho, não consigo explicar”, fala Ana Paula, mãe de uma menina de 8 anos e um menino de 3 anos.

ROSSI, A. *Tragédia em Brumadinho*: a funcionária da Vale que alertou sobre o desastre pelo rádio e fugiu de ré em caminhão com 90 toneladas. Disponível em: www.bbc.com. Acesso em: 22 fev. 2019.

A propriedade da lama que está diretamente relacionada à percepção relatada por Ana Paula sobre a onda de rejeitos que atingiu Brumadinho é a

- a) densidade.
- b) viscosidade.
- c) maleabilidade.
- d) ductibilidade.
- e) impenetrabilidade.

14 - O alumínio não é encontrado naturalmente no estado metálico, isto é, para obtê-lo é necessário que antes sejam realizados alguns processos. O primeiro deles é o beneficiamento do óxido de alumínio (alumina), que consiste basicamente em três etapas: britagem (1) – diminui o tamanho dos grãos extraídos na mineração; lavagem com água (2) – reduz a quantidade de impurezas na amostra, principalmente sílica e derivados – e secagem – elimina o excesso de água utilizado na etapa anterior. Após o beneficiamento, a alumina é misturada em um tanque com soda cáustica e forma um precipitado (3) que, em seguida, é separado por filtração (4). O filtrado é concentrado para que ocorra a cristalização da alumina (5) e os cristais formados são secos. Por fim, a alumina purificada é enviada à redução (6), onde são produzidos os lingotes e as placas do metal de interesse por eletrólise.

As etapas em que há mudança na identidade química das substâncias envolvidas são

- a) 1, 2 e 3.
- b) 1, 2 e 4.
- c) 3 e 6.
- d) 4 e 5.
- e) 5 e 6.

15 - O fêrmio (Fm) é um metal transurânico e radioativo descoberto em 1952 por uma equipe de cientistas nucleares liderada pelo estadunidense Albert Ghiorso, enquanto estudava os detritos radioativos produzidos pela detonação da primeira bomba de hidrogênio que foi ativada por uma bomba atômica, no Pacífico Sul. Sua descoberta foi mantida em sigilo até 1955 por ordem dos militares dos EUA, devido às tensões da Guerra Fria.

A menor parte da energia liberada por essa bomba é proveniente do processo denominado

- a) fusão nuclear.
- b) fissão nuclear.
- c) transmutação.
- d) radioatividade.
- e) emissão de pósitrons.