

Prova 3 – Química

QUESTÕES OBJETIVAS

Nº DE ORDEM:

Nº DE INSCRIÇÃO:

NOME DO CANDIDATO:

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, que constam da etiqueta fixada em sua carteira.
- Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante da etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
- É proibido folhear o Caderno de Questões antes do sinal, às 9 horas.**
- Após o sinal, verifique se este caderno contém 20 questões objetivas e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
- O tempo mínimo de permanência na sala é de 2 horas e 30 minutos após o início da resolução da prova.
- No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluso o de preenchimento da Folha de Respostas.
- Transcreva as respostas deste caderno para a Folha de Respostas. A resposta será a soma dos números associados às alternativas corretas. Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme o exemplo ao lado: questão 13, resposta 09 (soma das proposições 01 e 08).
- Este Caderno de Questões não será devolvido. Assim, se desejar, transcreva as respostas deste caderno no Rascunho para Anotação das Respostas, constante abaixo, e destaque-o, para recebê-lo hoje, no horário das 13h15min às 13h30min.
- Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue ao fiscal este caderno, a Folha de Respostas e o Rascunho para Anotação das Respostas.
- São de responsabilidade do candidato a leitura e a conferência de todas as informações contidas no Caderno de Questões e na Folha de Respostas.

09	13
	● 0
	① 1
	② 2
	③ 3
	④ 4
	⑤ 5
	⑥ 6
	⑦ 7
	⑧ 8
	● 9

Corte na linha pontilhada.

RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS – PROVA 3 – INVERNO 2014

Nº DE ORDEM:

NOME:

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

18

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
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Número atômico

Massa atômica*

3	Li	Lítio
Nome		

*OS VALORES DAS MASSAS ATÔMICAS DOS ELEMENTOS FORAM

ARREDONDADOS PARA FACILITAR OS CÁLCULOS. ESTA TABELA PERIÓDICA É

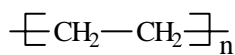
EXCLUSIVA PARA ESTE PROCESSO SELETIVO E NÃO DEVE SER UTILIZADA PARA OUTRAS FINALIDADES.

Adaptado de TITO e CANTO. *Química na abordagem do cotidiano* – Suplemento de Teoria e Tabelas para Consulta. Editora Moderna, 2007.

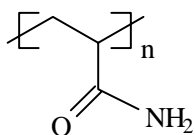
QUÍMICA

Questão 01

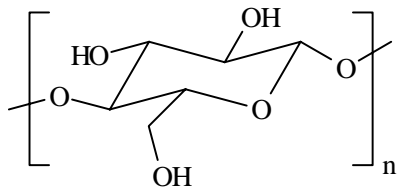
Considere as estruturas dos três polímeros a seguir e assinale o que for **correto** a respeito desses materiais.



polietileno



poliacrilamida

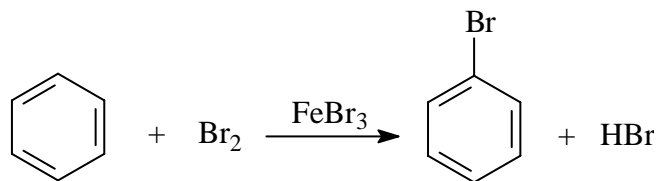


celulose

- 01) Todos são copolímeros.
- 02) O monômero formador do polietileno é um alceno.
- 04) A poliacrilamida é obtida a partir da condensação entre um ácido carboxílico e uma amina.
- 08) É mais fácil rasgarmos um papel molhado (com água absorvida) que um seco, pois, no papel molhado, as moléculas de água realizam ligações de hidrogênio com os grupos hidroxila da molécula de celulose, diminuindo as interações entre as mesmas.
- 16) Um gel de poliacrilamida absorve mais água quando colocado em água pura do que em uma solução aquosa de NaCl a 10 %.

Questão 02

Em condições reacionais apropriadas, o benzeno sofre a seguinte reação:

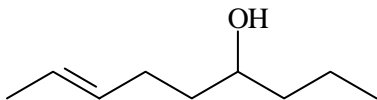


Sobre essa reação e o mecanismo pelo qual ela ocorre, assinale o que for **correto**.

- 01) A reação ocorre por um mecanismo radicalar.
- 02) Na primeira etapa da reação, FeBr_3 e Br_2 reagem para formar o eletrófilo Br^+ .
- 04) Se, na reação acima, o FeBr_3 for substituído por AlCl_3 , o produto obtido será o clorobenzeno.
- 08) Se, na reação acima, o Br_2 for substituído por cloreto de acetila (cloreto de etanoíla), o produto obtido será uma cetona aromática.
- 16) Quando se efetua a reação do nitrobenzeno, sob as mesmas condições da reação dada acima, são produzidos três compostos isoméricos monobromados em proporções equivalentes.

Questão 03

Com relação à estrutura dada abaixo, é **correto** afirmar que



- 01) sua massa molar é 142 g/mol.
- 02) sua cadeia carbônica é classificada como alifática insaturada e homogênea.
- 04) tem apenas um carbono terciário.
- 08) seu nome sistemático é non-2-en-6-ol.
- 16) é uma molécula plana.

Questão 04

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) O ângulo formado entre as ligações na molécula de água é menor do que o formado no metano, por ser o átomo de oxigênio maior do que o átomo de carbono.
- 02) De acordo com a teoria de hibridização, somente os orbitais do tipo **s** e **p** podem ser hibridizados.
- 04) Nas moléculas de metano, amônia e água, os átomos centrais (C, N e O) apresentam hibridização sp^3 .
- 08) De acordo com a teoria de repulsão dos pares de elétrons na camada de valência, a geometria mais provável de uma molécula de fórmula AX_6 é octaédrica.
- 16) A molécula de trifluoreto de boro é polar, já que o fluor é um elemento mais eletronegativo que o boro.

Questão 05

É recomendado que o limite máximo de ingestão diária de cafeína por pessoa seja de 5 mg/kg de peso corporal. Sabendo que uma xícara de 50 mL de café contém 60 mg de cafeína e que uma lata de 250 mL de energético contém 350 mg de cafeína, assinale o que for **correto**.

Dados: massa molar da cafeína = 194 g/mol.

- 01) A concentração de cafeína em um litro de café é de 1,2 g/L.
- 02) Ao consumir uma lata de energético, uma pessoa ingere aproximadamente seis vezes a quantidade de cafeína que contém uma xícara de café.
- 04) A adição de uma lata de energético em um copo com 100 mL de água produz uma solução com concentração de cafeína de 3,5 g/L.
- 08) A concentração de cafeína em um litro de energético é aproximadamente $7,2 \times 10^{-3}$ mol/L.
- 16) É recomendado que uma pessoa de 75 kg ingira, no máximo, duas latas de energético por dia.

Questão 06

Ao organizar um laboratório, um químico encontrou os seguintes produtos químicos: NaCl, NaOCl, NaClO₂, NaClO₃, HNO₃, CuSO₄, metano, acetileno, hélio, NaOH, NH₄OH, NaHCO₃, Ca(OH)Cl, propanona, H₂SO₃, HF, Fe(OH)₂, em diferentes estados físicos ou em soluções aquosas. Assinale a(s) alternativa(s) que **corretamente** descrevem as características e as propriedades desses produtos químicos.

- 01) Em T = 20 °C, todos os compostos orgânicos e somente esses se apresentavam no estado gasoso.
- 02) Dentre os sais, foi possível identificar a presença de sais normal, ácido e básico, não sendo encontrado sal duplo.
- 04) As classificações possíveis para os ácidos são as seguintes: hidrácido, oxiácido, ácido forte e ácido fraco.
- 08) Nos compostos inorgânicos, foi possível encontrar átomos com NO_x = +6, +5, +4, +3, +2, +1, 0, -1, -2 e -3.
- 16) Dentre as bases encontradas, as classificações possíveis são monobase, dibase, base forte e base fraca.

Questão 07

Sabendo-se que os valores do produto iônico da água (K_w) são dependentes da temperatura, como mostrado na tabela, assinale a(s) alternativa(s) que **corretamente** descrevem situações envolvendo valores de K_w, pH e pOH em soluções aquosas ácidas, básicas e neutras.

Temperatura (°C)	K _w
0	0,1 x 10 ⁻¹⁴
25	1,0 x 10 ⁻¹⁴
40	3,0 x 10 ⁻¹⁴
100	51 x 10 ⁻¹⁴

- 01) A 40 °C, uma solução que apresente a concentração de H⁺ aproximadamente igual a 1,73 x 10⁻⁷ é considerada neutra.
- 02) Ao se aquecer a água, essa se torna mais ácida, devido ao aumento do valor de K_w.
- 04) K_w = k x 55,5, onde k é a constante de ionização da água e 55,5 é a concentração molar da água em 1 L.
- 08) Uma solução aquosa de concentração 1 x 10⁻⁴ mol/L de NaOH é básica somente a 25 °C, podendo tornar-se neutra ou ácida em outras temperaturas.
- 16) Uma solução aquosa que apresente, a 100 °C, [H⁺] = 51 x 10⁻⁷ apresentará [OH⁻] = 1 x 10⁻⁷.

Questão 08

Um gráfico que representa a variação da energia *versus* o caminho de uma reação apresenta três patamares distintos, relativos à energia dos reagentes, do estado ativado e dos produtos. Em relação a esse gráfico e aos conceitos envolvidos na cinética das reações, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Em uma reação exotérmica, a energia dos reagentes é maior que a do estado ativado, sendo ambas maiores que a energia dos produtos.
- 02) Em uma reação endotérmica, a energia de ativação é menor que a energia absorvida na formação dos produtos a partir dos reagentes.
- 04) A velocidade de uma reação é inversamente proporcional à sua energia de ativação, ou seja, quanto menor a energia de ativação, mais rápida será a reação.
- 08) Em uma reação química, todas as colisões ocorridas entre reagentes levam à formação de produtos.
- 16) Um catalisador não altera a energia dos reagentes ou dos produtos, somente diminui a energia de ativação de uma reação.

Questão 09

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Raios gama e raios-X são muito mais energéticos e, portanto, apresentam menor comprimento de onda se comparados à luz visível.
- 02) Um feixe de luz branca pode ser decomposto nas cores do arco-íris, sendo a energia dessa radiação eletromagnética menor que a da radiação ultravioleta e maior que a da radiação infravermelha.
- 04) As ondas eletromagnéticas são formadas pela oscilação simultânea de um campo elétrico e de um campo magnético perpendiculares entre si.
- 08) Partículas geradas em emissões radioativas naturais que sofrem desvio em direção a placas negativamente eletrizadas podem ser partículas alfa.
- 16) Quando um núcleo radioativo emite uma partícula beta, tanto seu número atômico quanto seu número de massa são aumentados em uma unidade.

Questão 10

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) O número de massa é sempre um número inteiro, enquanto a massa atômica, em geral, é fracionária.
- 02) A massa de um mol de íons é muito diferente da massa de um mol dos átomos correspondentes, e essa diferença pode ser medida por uma balança comum.
- 04) Se a composição isotópica de um elemento X for 90,00 % de ^{20}X , 0,27 % de ^{21}X e 9,73 % de ^{22}X e se as massas atômicas dos isótopos do elemento X forem iguais aos seus números de massa, a massa atômica desse elemento será 20,19 u.
- 08) Água comum e água deuterada apresentam a mesma massa molecular, mas diferentes números de prótons.
- 16) 1 mol de Na^+ contém 10 mols de elétrons, 11 mols de prótons e massa de 23 g.

Questão 11

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Um ácido carboxílico e um éster, ambos com dez átomos de carbono, podem ser isômeros de função.
- 02) A substituição de um hidrogênio por uma etila em um carbono primário do propano resulta em um isômero de cadeia do 2-metil-butano.
- 04) Uma amina primária e uma amina secundária, ambas com três átomos de carbono, podem ser isômeros de cadeia.
- 08) Um álcool primário e um álcool secundário, ambos com quatro átomos de carbono, podem ser isômeros de compensação.
- 16) Um par de isômeros ópticos será sempre um par de enantiômeros.

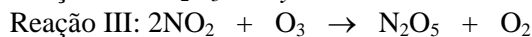
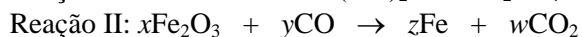
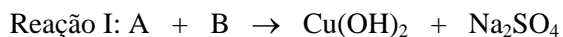
Questão 12

Identifique o que for **correto** sobre os ácidos carboxílicos e seus derivados.

- 01) Propanoato de etila, cloreto de propanoíla, anidrido acético e propanamida são exemplos de derivados de ácidos carboxílicos.
- 02) Na hidrólise de uma amida em meio ácido ou básico, os produtos obtidos são os mesmos.
- 04) O ácido propanoico pode ser obtido através da oxidação do propan-1-ol com solução ácida de dicromato de potássio.
- 08) O cloreto de etanoíla pode substituir o ácido acético na síntese de um éster, com a vantagem de ser mais reativo.
- 16) A reação do acetato de etila com o brometo de metilmagnésio leva à formação do 2-metil-propan-2-ol.

Questão 13

Considere as seguintes reações abaixo e assinale o que for **correto**.



Dados: B é uma base forte.

- 01) A e B são, respectivamente, sulfato de cobre e hidróxido de sódio.
 02) Os coeficientes na reação II em menores números inteiros são $x = 1$, $y = 2$, $z = 3$ e $w = 2$.
 04) A partir de 100 toneladas do minério de ferro hematita contendo 90 % de Fe_2O_3 , podem ser obtidas, aproximadamente, 63 toneladas de ferro.
 08) Na reação entre 8 mols de NO_2 e 5 mols de O_3 , o ozônio é o reagente limitante.
 16) A reação III é uma reação de dupla troca.

Questão 14

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Os orbitais do tipo **s** apresentam forma esférica, sendo que o volume dessa esfera varia em função do seu nível de energia.
 02) Os três orbitais **p** do átomo de oxigênio têm o mesmo tamanho e a mesma forma, mas diferem entre si na orientação espacial.
 04) Uma combinação possível de números quânticos n e l é $n = 2$ com $l = 2$.
 08) O íon ferroso apresenta cinco elétrons desemparelhados distribuídos em orbitais **d**.
 16) O conjunto de números quânticos que caracteriza o elétron mais energético do átomo de escândio, no seu estado fundamental, pode ser dado por $n = 3$, $l = 2$, $m = -2$ e $m_s = -1/2$.

Questão 15

A tabela abaixo representa o processo no qual uma amostra sólida (a 20 °C) desconhecida recebe um fluxo de calor constante e se aquece.

T °C	t (min)
20	0
40	10
40	20
40	30
70	40
100	50

De acordo com os dados da tabela, é **correto** afirmar que

- 01) o ponto de ebulição da amostra é 40 °C.
 02) há um sistema heterogêneo, em 20 minutos de aquecimento.
 04) a amostra desconhecida pode ser uma mistura eutética ou uma substância pura.
 08) a mudança de estado termina em $t = 40$ min.
 16) a amostra sofreu uma transformação endotérmica.

Questão 16

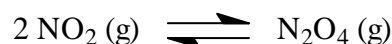
Utilize as informações contidas no texto a seguir e os conhecimentos de eletroquímica para assinalar a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito dos processos eletrolíticos.

“Cobre obtido de minérios apresenta pureza de 99 %, sendo ferro, zinco, prata, ouro e platina suas principais impurezas. O método de purificação do cobre 99 % para o cobre 99,96 % envolve eletrólise, em que o cobre a ser purificado age como ânodo em uma célula eletrolítica contendo solução aquosa de CuSO_4 e H_2SO_4 , sendo o cátodo constituído de uma fina folha de cobre de pureza elevadíssima. Com a aplicação de uma voltagem adequada entre o cátodo e o ânodo, ocorre a oxidação do cobre, do zinco e do ferro no ânodo e somente cobre purificado é depositado no cátodo. Os metais prata, ouro e platina somente se desprendem do ânodo, depositando-se no fundo do recipiente eletrolítico. Esse material é chamado de lama anódica.”

- 01) Prata, ouro e platina apresentam maior potencial de redução que o cobre.
- 02) Baseado no texto, pode-se construir a seguinte série eletroquímica de potenciais de redução: $\text{Fe}, \text{Zn} < \text{Cu} < \text{Ag}, \text{Pt}, \text{Au}$.
- 04) O sal de cobre e o ácido utilizados no processo agem como eletrólitos.
- 08) Ao se purificar 1.000 kg de cobre 99 %, serão obtidos 999,6 kg de cobre de pureza elevada.
- 16) Contrariamente ao que ocorre na eletrólise, em pilhas o movimento dos elétrons entre os eletrodos é espontâneo.

Questão 17

Em um recipiente fechado de volume 1 L, provido de um êmbolo que pode alterar esse volume, encontram-se em equilíbrio reacional 0,92 g de NO_2 e 4,6 g de N_2O_4 . Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**, sabendo-se que o NO_2 apresenta cor marrom avermelhada, o N_2O_4 é incolor e que a reação de equilíbrio é

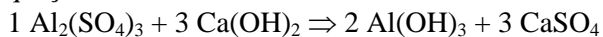


- 01) Na condição de equilíbrio descrita, $K_c = 125 \text{ L/mol}$.
- 02) Mantendo-se a temperatura constante, a diminuição do volume do recipiente diminuirá a intensidade da cor marrom avermelhada da mistura de gases.
- 04) O aumento do volume do recipiente deslocará o equilíbrio, aumentando a quantidade de NO_2 , mantendo-se a temperatura constante.
- 08) Considerando-se que um aumento da temperatura do recipiente desloca o equilíbrio no sentido do aumento da quantidade de N_2O_4 , mantendo-se o volume constante, pode-se afirmar que a reação é exotérmica nesse sentido.
- 16) Para essa reação, $K_p = K_c/RT$.

Questão 18

O texto a seguir é uma breve descrição do processo que ocorre com a água em uma estação de tratamento.

“A água é bombeada de um lago ou rio até um tanque onde recebe uma mistura de sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio. Em seguida, a água é deslocada para uma câmara de floculação, para que a reação entre os produtos adicionados seja completa, conforme a seguinte equação:



A água segue, então, para um tanque de decantação, para que o hidróxido de alumínio atue em sua limpeza. Após isso, a água é filtrada em um filtro de areia, sendo finalmente clorada”.

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito das reações e dos processos químicos envolvidos no tratamento da água.

- 01) O processo de cloração pode ser feito com ácido clorídrico ou com cloreto de sódio, que atuam para eliminar bactérias e não alteram o pH do meio.
- 02) A reação de formação do hidróxido de alumínio é uma reação de dupla troca.
- 04) O hidróxido de alumínio é uma base fraca e pouco solúvel que atua na precipitação das partículas em suspensão, presentes na água suja.
- 08) O processo de filtração em filtro de areia remove da água pequenas partículas ainda em suspensão bem como sais solúveis como o cloreto de sódio.
- 16) Como o produto de solubilidade do sulfato de cálcio é 5×10^{-5} , pode-se dizer que a concentração máxima desse sal dissolvido na água tratada, caso não se utilize um processo de remoção, deve ser cerca de 0,007 mol/L.

Questão 19

Um balão fechado e impermeável a gases é preenchido com gás hélio até um volume de 100 L, com pressão interna de 4 atm e temperatura de 27 °C (ao nível do mar). Esse balão, ao ser solto, pode atingir a troposfera, podendo sofrer variações de volume, mas sem estourar (10 km de altura). Considere que, durante a subida, da superfície terrestre até os 10 km de altura, a variação de pressão atmosférica é de $-0,075 \text{ atm/km}$ e a variação de temperatura é de -8 °C/km e assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Durante a subida, a diminuição da pressão externa faz que a pressão interna do balão também diminua, reduzindo o seu volume.
- 02) Como as variações de pressão e de temperatura são lineares e contrárias, o volume do balão permanece constante durante a subida.
- 04) O balão sobe devido à diminuição de sua massa, causada pela variação de pressão e de temperatura.
- 08) A variação da pressão externa durante a subida do balão tem efeito predominante sobre a variação da temperatura, causando alteração do volume do balão e assim diminuindo a densidade do conjunto constituído pelo balão e o gás hélio.
- 16) O gás hélio é utilizado nesse tipo de balão, pois é menos denso do que o ar.

Questão 20

Assinale o que for **correto**.

- 01) A quantidade de calor liberada ou absorvida em uma reação química é proporcional à quantidade de reagentes e de produtos da reação.
- 02) Na reação de combustão do gás hidrogênio, o valor da entalpia da reação independe do estado físico da água formada.
- 04) Sabendo-se que 1 mol de ácido sulfúrico dissolvido em 1A mol de água liberará 1D kJ de calor, pode-se afirmar que 1 mol do mesmo ácido dissolvido em 2A mols de água liberará 2D kJ de calor.
- 08) Grafite e diamante, por serem compostos unicamente por átomos de carbono, apresentam a mesma entalpia de combustão.
- 16) Uma mesma reação realizada em temperaturas diferentes terá entalpias de reação diferentes.