



# PUC - RIO

## VESTIBULAR 2011

GRUPO 4  
2º DIA  
TARDE

Outubro / 2010

### PROVAS OBJETIVAS DE FÍSICA E QUÍMICA PROVAS DISCURSIVAS DE GEOGRAFIA, HISTÓRIA E MATEMÁTICA

#### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- este Caderno, com o enunciado das 10 questões objetivas de **FÍSICA**, das 10 questões objetivas de **QUÍMICA** e das 3 questões discursivas de **GEOGRAFIA**, 3 questões discursivas de **HISTÓRIA** e 4 questões discursivas de **MATEMÁTICA**, sem repetição ou falha;
  - 1 Caderno de Respostas, contendo espaço para desenvolvimento das respostas às questões discursivas de **GEOGRAFIA, HISTÓRIA E MATEMÁTICA**, além de um **CARTÃO-RESPOSTA**, com seu nome e número de inscrição, destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas de **FÍSICA E QUÍMICA**.
- 02 - Verifique se este material está em ordem, se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem nos **CARTÕES**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio de cada **CARTÃO**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita preenchendo todo o espaço do círculo, a **lápiz preto nº 2 ou caneta esferográfica de tinta na cor preta**, com um traço contínuo e denso. A LEITORA ÓTICA utilizada na leitura do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A)      ●      (C)      (D)      (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com os **CARTÕES**, para não os **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. Os mesmos **SOMENTE** poderão ser substituídos caso estejam danificados em suas margens superiores e/ou inferiores – **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Vestibular o candidato que:
- se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
  - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo este Caderno de Questões e/ou o Caderno de Respostas (com o **CARTÃO-RESPOSTA**);
  - não assinar a Lista de Presença e/ou os **CARTÕES**.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os **rascunhos** nos Cadernos de Questões e de Respostas **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal este **CADERNO DE QUESTÕES, O CADERNO DE RESPOSTAS (com o CARTÃO-RESPOSTA) e ASSINE a LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

**NOTA:** Em conformidade com a legislação em vigor, que determina a obrigatoriedade do uso das novas regras de ortografia apenas a partir de 31 de dezembro de 2012, o candidato poderá optar por utilizar uma das duas normas atualmente vigentes.

**BOAS PROVAS!**

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

		VIII A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		III A					IV A					V A		VI A		VII A		VIII A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		II B					I B					VIII		VIII		VIII		VIII		VIII																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		II A		VB		VI B		VII B		VIII		VIII		VIII		VIII		VIII		VIII																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		I A		II A		II B		II B		II B		II B		II B		II B		II B		II B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
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 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89 a 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	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	128

FÍSICA

1

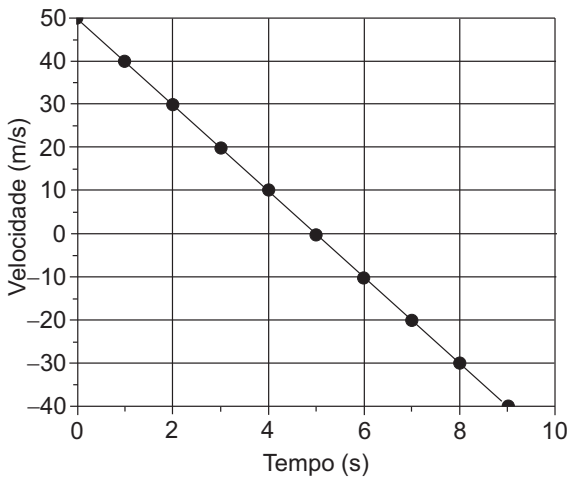
Duas massas se movendo sobre a mesma linha reta e em sentidos opostos se chocam e ficam grudadas entre si após a colisão. Antes da colisão, as massas e velocidades respectivas são  $m_1 = 4,0$  kg;  $m_2 = 2,0$  kg;  $v_1 = 5,0$  m/s;  $v_2 = -10,0$  m/s.

A velocidade final em m/s do sistema das massas grudadas é:

- (A) 5,0.
- (B) 0,0.
- (C) 15,0.
- (D) -10,0.
- (E) - 7,5.

2

Um objeto é lançado verticalmente para cima a partir do solo. Sua velocidade é descrita no gráfico abaixo.



A altura máxima atingida pelo objeto em metros é:

- (A) 115.
- (B) 120.
- (C) 125.
- (D) 130.
- (E) 135.

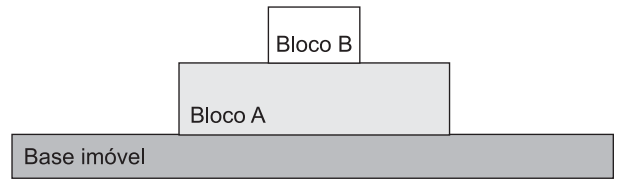
3

Um objeto é arremessado do solo, verticalmente para cima, com uma velocidade  $v_1 = 10,0$  m/s. Após um intervalo de tempo  $\Delta t = 1,00$  s, um segundo objeto é também arremessado do mesmo ponto que o primeiro, verticalmente para cima e com a mesma velocidade  $v_2 = 10,0$  m/s.

Indique a altura em metros (m) do ponto onde ocorrerá a colisão entre os objetos. Considere  $g = 10,0$  m/s<sup>2</sup>.

- (A) 1,00.
- (B) 4,00.
- (C) 3,75.
- (D) 0,00.
- (E) 10,0.

4



Dois blocos de um mesmo material são colocados sobre uma base imóvel como mostra a figura. O bloco A, de massa  $M_A = 10,0$  kg, está preso à base por uma cola, enquanto o bloco B, de massa  $M_B = 5,0$  kg, está livre sobre o bloco A. Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre os blocos é  $\mu_C = 0,1$  e considerando  $g = 10,0$  m/s<sup>2</sup>, o valor do trabalho (em Joules) realizado pela força de atrito quando o bloco B se move sobre o bloco A por uma distância de 1m é:

- (A) - 0,5.
- (B) - 1,0.
- (C) - 5,0.
- (D) - 10,0.
- (E) - 50,0.

5

Uma quantidade de gás diatômico ( $\gamma = 1,4 = 7/5$ ) sofre uma expansão adiabática, onde vale  $PV^\gamma = \text{constante}$ . Se  $V_f / V_i = 4\sqrt{2}$ , qual a razão entre as temperaturas final e inicial  $T_f / T_i$ ?

- (A) 0,1.
- (B) 0,2.
- (C) 0,3.
- (D) 0,4.
- (E) 0,5.

6

Um bloco de metal tem uma massa  $M = 1,0$  kg e calor específico  $c = 0,2$  cal/g °C, e uma quantidade de água,  $c_A = 1,0$  cal/ g °C, de massa  $m = 200$  g, a uma temperatura  $T_A = 20$  °C, é colocada em um calorímetro junto com o bloco que está a uma temperatura  $T_B$ .

Qual deve ser a temperatura  $T_B$  mínima em graus Celsius do bloco de modo que, ao chegar ao equilíbrio, alguma quantidade de água possa ter evaporado?

- (A) 20.
- (B) 180.
- (C) 200.
- (D) 18.
- (E) 360.

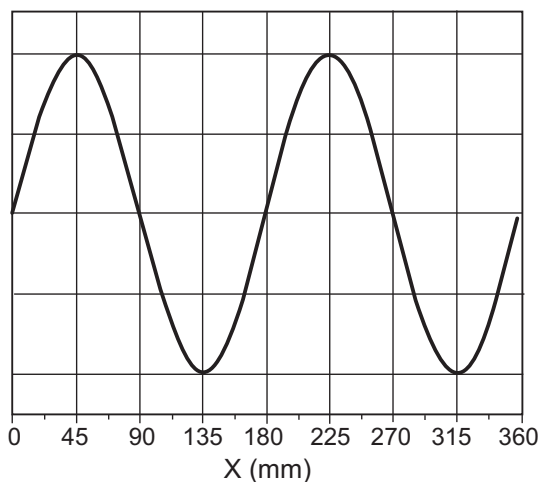
7

Uma carga  $Q_1 = 1,0 \times 10^{-6} \text{ C}$  está fixa no ponto  $x = 0$ . No instante  $t = 0 \text{ s}$ , em  $x = 1,0 \text{ m}$  se encontra uma carga  $Q_2 = 2 Q_1$ , em repouso, porém livre para se mover. Considere que o eixo  $x$  é a linha que une as duas cargas.

Dado que a constante  $k_e = 9,0 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$ , indique a força em Newtons na direção  $x$  que a carga  $Q_2$  faz sobre a carga  $Q_1$ .

- (A)  $18,0 \times 10^{-3}$ .
- (B)  $4,5 \times 10^{-3}$ .
- (C)  $9,0 \times 10^{-3}$ .
- (D)  $-18,0 \times 10^{-3}$ .
- (E)  $-9,0 \times 10^{-3}$ .

8



Uma onda eletromagnética se propaga no vácuo como mostra a figura acima. Sabendo que  $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$ , indique a frequência desta onda eletromagnética em  $10^9$  Hertz (GHz).

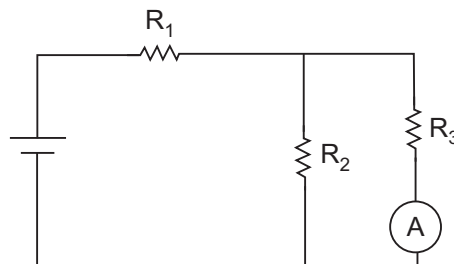
- (A) 1,7.
- (B) 2,4.
- (C) 3,4.
- (D) 4,7.
- (E) 5,4.

9

Em um espelho côncavo esférico de raio  $R$ , a imagem formada será:

- (A) real e invertida.
- (B) real e direta.
- (C) virtual e invertida.
- (D) virtual e direta.
- (E) nenhuma das respostas anteriores.

10



No circuito apresentado na figura, onde o amperímetro  $A$  mede uma corrente  $I = 1,0 \text{ A}$ ,  $R_1 = 4,0 \Omega$ ,  $R_2 = 0,5 \Omega$  e  $R_3 = 1,0 \Omega$ , a diferença de potencial aplicada pela bateria em Volts é:

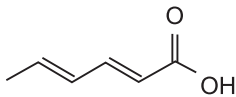
- (A) 9.
- (B) 10.
- (C) 11.
- (D) 12.
- (E) 13.

RASCUNHO

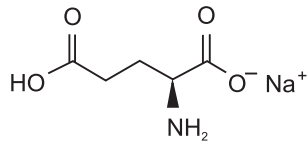
QUÍMICA

11

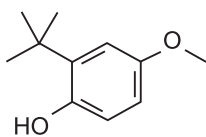
Aditivos alimentares são substâncias capazes de conservar, realçar o sabor ou melhorar a aparência dos alimentos. Na figura abaixo estão representados alguns aditivos.



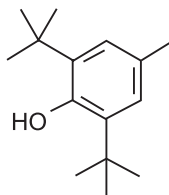
Ácido sórbico



Glutamato monossódico



BHA



BHT

Sobre essas estruturas, assinale a alternativa **correta**.

- (A) BHT é menos solúvel em água do que o glutamato monossódico.
- (B) BHA e BHT são isômeros funcionais.
- (C) Entre as funções orgânicas presentes nas representações acima, identifica-se a presença de ácido carboxílico, amina, fenol e éster.
- (D) O ácido sórbico é mais polar que o glutamato monossódico.
- (E) Ácido sórbico e glutamato monossódico têm a mesma quantidade de átomos de hidrogênio, e ambos possuem isômeros ópticos.

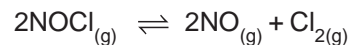
12

Etano, eteno, etino e propino são hidrocarbonetos obtidos através do refino ou craqueamento do petróleo. Os hidrocarbonetos servem como ponto de partida para a obtenção de muitos produtos, como, por exemplo, os plásticos. Em relação aos hidrocarbonetos citados, assinale a alternativa **correta**.

- (A) O tipo de hibridação existente no eteno é  $sp^3$  e no etino é  $sp$ .
- (B) Na molécula do etino, existe uma dupla ligação.
- (C) Na reação de hidratação do eteno, o produto formado é um álcool.
- (D) As ligações sigma existentes no eteno são mais fáceis de serem quebradas do que a ligação pi, pois estão presentes em maior quantidade.
- (E) O propino possui menor peso molecular quando comparado com etano e eteno.

13

Sobre o sistema gasoso no equilíbrio indicado abaixo, assinale a alternativa **correta**.



- (A) A expressão da constante de equilíbrio para a reação é  $K = [\text{NO}] \times [\text{Cl}_2] / [\text{NOCl}]$ .
- (B) O aumento da pressão do sistema pela diminuição do volume do reator implicaria no deslocamento da reação na direção dos produtos de modo a se atingir nova situação de equilíbrio.
- (C) Se a reação na direção da formação dos produtos é exotérmica, a combinação de NO e  $\text{Cl}_2$  para formar NOCl ocorreria mais efetivamente se a reação absorvesse calor da vizinhança.
- (D) Numa situação de equilíbrio químico, a reação acabou, pois não há mais formação de produtos e de substâncias reagentes.
- (E) A retirada do produto  $\text{Cl}_2$  do sistema acarretaria a formação de mais moléculas de NOCl.

14

Em relação às substâncias inorgânicas, é **incorreto** afirmar que:

- (A) NaOH é uma base de Arrhenius porque em meio aquoso ocorre a liberação de íons  $\text{OH}^-$ , e  $\text{NH}_3$  é uma base de Lewis porque possui um par de elétrons não ligantes, disponível para interação.
- (B) Na reação de  $\text{HNO}_{3(aq)}$  com  $\text{NaOH}_{(aq)}$ , os números de oxidação do hidrogênio e do oxigênio não se alteram.
- (C) Na substância simples cloro ( $\text{Cl}_2$ ) encontra-se ligação covalente.
- (D) Os óxidos  $\text{NO}_2$  e  $\text{SO}_3$  presentes na atmosfera favorecem a elevação do pH da água da chuva.
- (E) O cloreto de sódio (NaCl) é um exemplo de substância iônica.

15

O processo industrial de obtenção da soda barrilha, conhecido como "Processo Solvay", tem, em sua última etapa, a conversão, por aquecimento, de bicarbonato de sódio em carbonato de sódio:



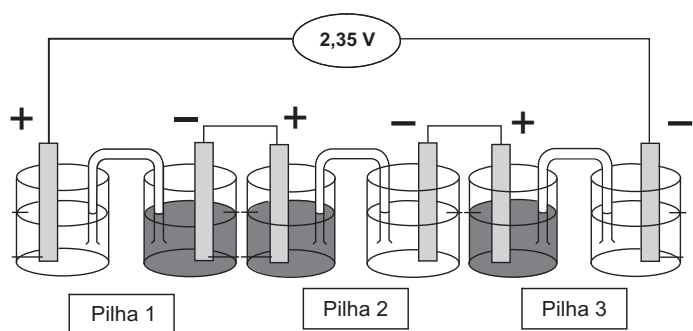
Admitindo que, nessa etapa, 420 kg de bicarbonato de sódio originaram 212 kg de carbonato de sódio, é **correto** afirmar que o valor mais próximo do rendimento percentual dessa reação é:

- (A) 50%
- (B) 60%
- (C) 70%
- (D) 80%
- (E) 90%

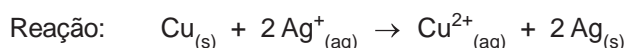
Para responder a Questão 16 e a Questão 17, utilize o enunciado abaixo:

Aparelhos, como rádios portáteis, alimentados com pilha só funcionam porque as pilhas são geradoras de eletricidade, e o uso de mais de uma pilha, em série, resulta na soma de suas voltagens.

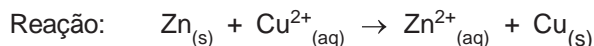
Considere as três pilhas abaixo, ligadas em série:



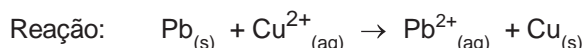
Pilha 1: meia pilha de  $\text{Ag}/\text{Ag}^+$  unida a meia pilha de  $\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}$ .



Pilha 2: meia pilha de  $\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}$  unida a meia pilha de  $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}$ .



Pilha 3: meia pilha de  $\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}$  unida a meia pilha de  $\text{Pb}/\text{Pb}^{2+}$ .



### 16

Considerando os fenômenos de oxidação e de redução descritos nas equações iônicas das 3 pilhas e, ainda, que essas reações ocorrem com transferência de elétrons e de maneira espontânea, assinale a opção **incorreta**.

- (A) Os elétrons circulam pelos fios ligados ao voltímetro.
- (B) Íons circulam pela ponte salina (tubo de vidro contendo solução saturada de um sal como o  $\text{KNO}_3$ ) que liga as meia-pilhas de cada sistema.
- (C) Cobre é catodo nas pilhas 2 e 3.
- (D) O potencial de redução do cobre é maior do que o potencial de redução do chumbo e da prata.
- (E) Cobre é anodo na pilha 1.

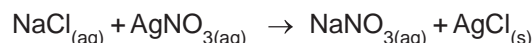
### 17

Quem fez o experimento mostrado na figura, mediu a diferença de potencial das três pilhas ligadas em série e o valor acusado no voltímetro foi 2,35 V. Antes, foram medidas as diferenças de potenciais da pilha 1 e da pilha 2, tendo-se encontrado os valores 0,54 V e 1,16 V, respectivamente. Esqueceu-se de medir a diferença de potencial gerado na pilha 3. Com esses dados, é **correto** afirmar que, nesse experimento, o valor que mais se aproxima da diferença de potencial da pilha 3 é:

- (A) 0,64 V
- (B) 0,98 V
- (C) 1,43 V
- (D) 1,70 V
- (E) 1,82 V

O enunciado a seguir deve ser usado para responder a Questão 18 e a Questão 19.

Duas soluções aquosas, uma de nitrato de prata e outra de cloreto de sódio, são misturadas formando um produto sólido (cloreto de prata) de acordo com a reação indicada abaixo. No processo, misturou-se 100 mL de solução 0,50 mol  $\text{L}^{-1}$  de  $\text{AgNO}_3$  e 200 mL de solução 0,10 mol  $\text{L}^{-1}$  de  $\text{NaCl}$ .



### 18

Indique a alternativa que mais se aproxima da quantidade máxima de  $\text{AgCl}$  formada na reação.

- (A) 0,9 g
- (B) 1,2 g
- (C) 1,9 g
- (D) 2,9 g
- (E) 3,2 g

### 19

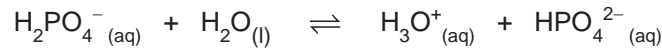
Levando em conta o comportamento de espécies químicas que atuam como íons espectadores na reação ( $\text{Na}^+$  e  $\text{NO}_3^-$ ), indique a opção que mais se aproxima da concentração do íon  $\text{Na}^+$  na solução resultante da mistura reacional.

- (A) 0,010 mol  $\text{L}^{-1}$
- (B) 0,025 mol  $\text{L}^{-1}$
- (C) 0,052 mol  $\text{L}^{-1}$
- (D) 0,059 mol  $\text{L}^{-1}$
- (E) 0,067 mol  $\text{L}^{-1}$

**20**

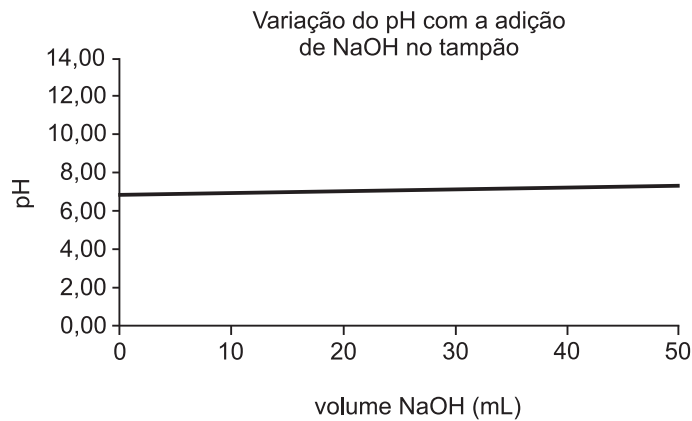
Considere o conceito ácido-base de Bronsted e Lowry e o Princípio de Le Chatelier para interpretar como atuam as soluções reguladoras de pH, vulgarmente conhecidas como soluções tampão.

Considere, ainda, que uma solução tampão foi preparada com a mistura de soluções aquosas de  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  e de  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  ambas contendo a mesma quantidade de soluto, em mol. Estabeleceu-se, então, o seguinte equilíbrio:

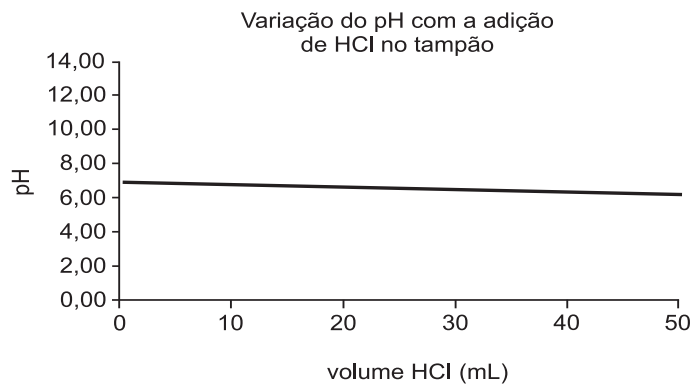


A seguir, a essa solução tampão adicionaram-se diversos volumes de soluções aquosas de NaOH e de HCl:

mL NaOH	pH
0	6,76
1	6,77
10	6,84
20	6,93
30	7,01
40	7,11
50	7,21



mL HCl	pH
0	6,76
1	6,74
10	6,65
20	6,54
30	6,44
40	6,33
50	6,21



Assinale a alternativa **correta**:

- (A) Na reação em equilíbrio, o  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{HPO}_4^{2-}$  são os ácidos do sistema em equilíbrio.
- (B) Com a adição de NaOH, a espécie  $\text{OH}^-$  reage com o  $\text{HPO}_4^{2-}$ , e o equilíbrio é deslocado para a esquerda.
- (C) Na adição de HCl, há consumo de  $\text{HPO}_4^{2-}$  e deslocamento do equilíbrio para o lado oposto.
- (D) A adição de HCl promove o consumo de  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  com o equilíbrio deslocado para a direita.
- (E) Nas soluções tampão, o pH não muda quer se adicione um ácido forte ou uma base forte.

**PROVA DISCURSIVA**

**GEOGRAFIA**

**Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)**

**Bandeira do Estado do Rio de Janeiro**



**Fonte:** Site da ALERJ, 2010.

O estado do Rio de Janeiro atual é o resultado de uma engenharia geopolítica que marcou a vida político-administrativa do Brasil nos últimos 50 anos e, mais especificamente, a dos habitantes do Rio de Janeiro.

A partir da afirmação acima,

- a) identifique DUAS novas configurações político-territoriais no espaço brasileiro relacionadas com a transferência da capital do Brasil para Brasília em 1960.
  
- b) descreva sucintamente a transformação político-territorial ocorrida no Sudeste brasileiro com a fusão dos estados da Guanabara e Rio de Janeiro, em 1975.



**Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)**

**DESERTOS: Domínios que cobrem 2/9 da superfície continental da Terra**



**Fonte:** google.imagens.com.br

Compreende-se hoje que os desertos são domínios morfoclimáticos fundamentais para o equilíbrio ecológico do planeta.

- a) Explique a tendência às altas amplitudes térmicas diárias nesses ambientes.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) Justifique como a baixa pluviosidade média nos desertos impede que os seus solos sejam bem desenvolvidos para a agricultura.

Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)

**CONTRA O VÉU ISLÂMICO — FRANÇA PROÍBE USO DA BURCA (14/10/2009)**



**CIGANOS EXPULSOS DA FRANÇA SERÃO 950 DENTRO DE UMA SEMANA (25/08/2010)**



**Fontes:** Google.imagens.com.br e Vera Monteiro/Agências

A partir das imagens das reportagens selecionadas, responda o que se pede:

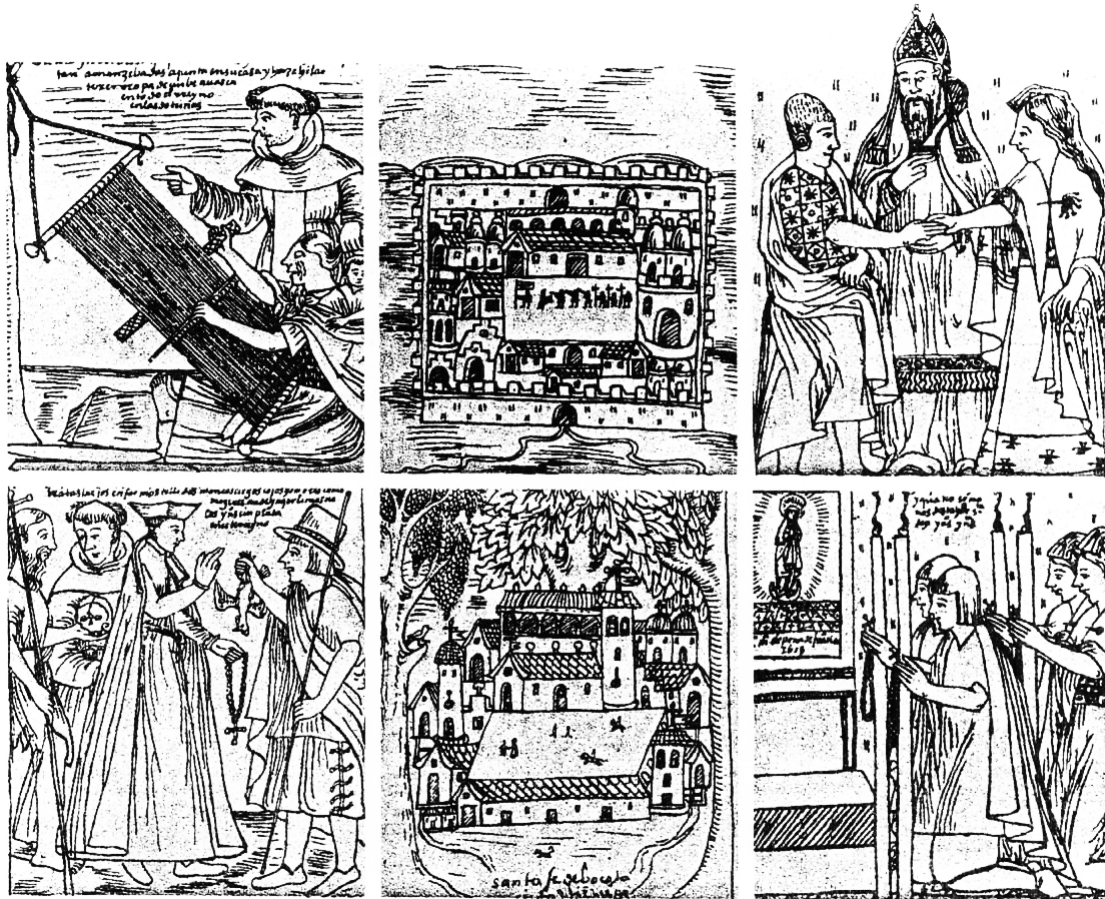
- a) Explique o que é XENOFOBIA e como ela afeta a pluralidade cultural no espaço europeu.
  
- b) Indique UMA CAUSA CULTURAL da proibição do uso do véu islâmico e UMA CAUSA ECONÔMICA da expulsão dos ciganos pelo atual governo francês.

PROVA DISCURSIVA

HISTÓRIA

Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)

Observe as ilustrações da “Nueva Cronica y buen gobierno” (1615) de Felipe Guamán Poma de Ayala, um mestiço hispano-inca que denunciou a destruição das tradições indígenas pelos colonizadores espanhóis, no século XVII.



<http://www.kb.dk/permalink/2006/poma/info/es/frontpage.htm>

- a) Identifique, nas imagens, DUAS atividades desenvolvidas pelo clero espanhol em relação à população indígena.
- b) Relacione a ação da Igreja com o processo de colonização regido pela Coroa Espanhola na América, na Idade Moderna.

**Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)**

Quando o revolucionário francês Marquês de Lafayette voltou para os Estados Unidos em 1824, ficou maravilhado pela maneira como aquele país mudara em 40 anos desde o tempo em que servira sob o comando de George Washington, nas guerras de Independência. Em seu discurso de chegada declarou estar comovido por toda a “grandeza e prosperidade destes felizes Estados Unidos que, ao mesmo tempo que nobremente parecem representar a completa afirmação da independência americana, refletem para todas as partes do mundo uma civilização política muito mais superior”.

AA.VV. *América. Passado e presente*. Rio de Janeiro: Nórdica Ltda, 1992, p. 193.

- a) Em seu discurso, Lafayette elogiava os “felizes Estados Unidos”. Explique por quais motivos ele se identificava mais com o novo regime político norte-americano do que com aquele vigente em seu país.
- b) Para Lafayette, os Estados Unidos eram um único e sólido país. Entretanto, na primeira metade do século XIX, existiam diferenças que opunham os Estados do Norte aos do Sul. Caracterize DUAS dessas diferenças.

**Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)**

“Após a Segunda Guerra Mundial, o otimismo e a esperança implicaram profundas alterações na vida da população em todo o mundo. No Brasil, isso permitiu a uma parcela da população - os setores médios dos centros urbanos - consumir novos e mais produtos. A vontade do novo trazia embutido, em várias áreas da cultura, o desejo de transformar a realidade de um país subdesenvolvido, de retirá-lo do atraso, de construir uma nação realmente independente. O entusiasmo pela possibilidade de construir algo novo implicou o surgimento e o impulso a vários movimentos no campo artístico.”

Adaptado de Mônica Almeida Kornis, “Sociedade e cultura nos anos 1950, <http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/JK/artigos/Sociedade/Anos1950>

- a) Identifique DOIS fatores responsáveis pelo clima de otimismo e esperança que marcou o contexto brasileiro após o fim da Segunda Grande Guerra.
- b) Caracterize UM movimento cultural, ocorrido no Brasil nas décadas de 1950 e 1960, que refletia o “entusiasmo pela possibilidade de construir algo novo”.

**PROVA DISCURSIVA**

**MATEMÁTICA**

**Questão nº 1 (valor: 2,5 pontos)**

Considerando a parábola  $y = x^2 + mx + 1$  e a reta  $y = x$ , diga:

- a) se a reta intercepta a parábola para  $m = 0$ ;
- b) se a reta intercepta a parábola para  $m = 5$ ;
- c) para quais valores do parâmetro  $m$ , a reta tangencia a parábola.

**Questão nº 2 (valor: 2,5 pontos)**

Aninha, a filha de João, estuda na Escolinha Girassol. Em abril, a mensalidade da escola de Aninha correspondia a 10% do salário de João. Em maio, João foi promovido e recebeu um aumento, e a mensalidade da escola passou a corresponder a 8% do salário de João. Sabendo que o valor da mensalidade não foi alterado, de quanto foi o aumento (porcentual) no salário de João?

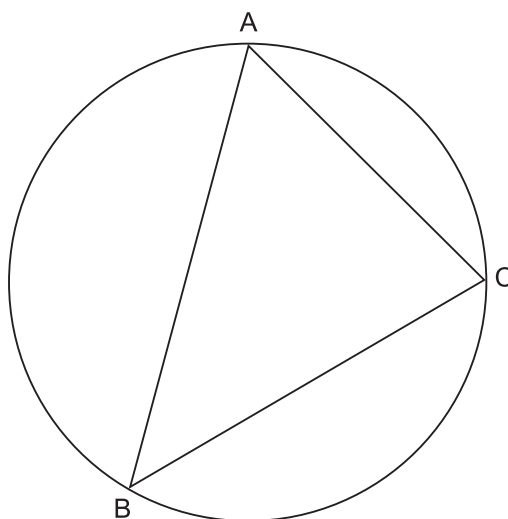
**Questão nº 3 (valor: 2,5 pontos)**

Considere uma urna contendo 5 bolas pretas e 5 bolas brancas. Retiram-se simultaneamente e de maneira aleatória 3 bolas de dentro desta urna.

- a) Qual a probabilidade de que todas as bolas retiradas sejam brancas?
- b) Qual a probabilidade de que, entre as bolas retiradas, duas bolas sejam brancas e uma bola seja preta?

**Questão nº 4 (valor: 2,5 pontos)**

Considere o triângulo ABC inscrito na circunferência de raio 1 com ângulos  $\widehat{BAC} = 60^\circ$  e  $\widehat{ABC} = 45^\circ$ , conforme a figura abaixo:



- a) Calcule o comprimento de cada um dos três lados do triângulo ABC.
- b) Calcule a área do triângulo ABC.

**RASCUNHO**