UERJ
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

DEPSEA
DEPARTAMENTO DE SELEÇÃO ACADÊMICA
UERJ • PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



VESTIBULAR ESTADUAL 2027

SEGUNDA FASE

EXAME DISCURSIVO

29/11/2026

QUÍMICA

CADERNO DE PROVA

Este caderno, com dezesseis páginas numeradas sequencialmente, contém dez questões de Química. A Classificação Periódica dos Elementos encontra-se na página 15.

Não abra o caderno antes de receber autorização.

INSTRUÇÕES

1. Verifique se você recebeu mais dois cadernos de prova.
2. Verifique se as seguintes informações estão corretas nas sobrecapas dos três cadernos: nome, número de inscrição, número do documento de identidade e número do CPF.

   Se houver algum erro, notifique o fiscal.
3. Destaque, das sobrecapas, os comprovantes que têm seu nome e leve-os com você.
4. Ao receber autorização para abrir os cadernos, verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas.

   Se houver algum erro, notifique o fiscal.
5. Todas as respostas e o desenvolvimento das soluções, quando necessário, deverão ser apresentados nos espaços apropriados e escritos com caneta de corpo transparente, azul ou preta.

   Não serão consideradas as questões respondidas fora desses espaços.
6. Ao terminar, entregue **os três cadernos** ao fiscal.

INFORMAÇÕES GERAIS

O tempo disponível para fazer as provas é de cinco horas. Nada mais poderá ser registrado após o término desse prazo.

Nas salas de prova, os candidatos não poderão usar qualquer tipo de relógio, óculos escuros e boné, nem portar arma de fogo, fumar e utilizar corretores ortográficos e borrachas.

Será atribuída nota zero ao candidato que utilizar quaisquer meios para identificar sua prova, como escrever suas iniciais, seu nome ou o de outros em qualquer lugar do caderno de provas, assim como fazer desenhos de qualquer espécie. Será atribuída nota zero, também, a questões respondidas a lápis ou em local inadequado.

Será eliminado do Vestibular Estadual 2027 o candidato que, durante a prova, utilizar qualquer meio de obtenção de informações, eletrônico ou não.

Será também eliminado o candidato que se ausentar da sala levando consigo qualquer material de prova.

Boa prova!

QUESTÃO 01

O magnésio é um elemento químico presente na composição de diferentes medicamentos, como se observa na tabela:

MEDICAMENTO	COMPOSTO PRINCIPAL
Antiácido	MgO
Laxante	$Mg(OH)_2$
Anticonvulsivante	$MgSO_4$

Indique o número atômico do magnésio. Em seguida, nomeie o composto anticonvulsivante e a ligação interatômica presente no composto antiácido. Identifique, ainda, a função inorgânica do composto que atua como laxante.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 02

HÉLIO-3: ENTENDA POSSÍVEL INTERESSE DA ARTEMIS II EM MINERAÇÃO NA LUA

Um dos principais interesses da retomada da exploração lunar, liderada pelo programa Artemis, está nos recursos naturais disponíveis na superfície da Lua, especialmente o hélio-3. Trata-se de um isótopo raro no planeta Terra, mas potencialmente abundante no solo lunar.

Adaptado de cnnbrasil.com.br, 06/04/2026.

O hélio-3, por meio de sua reação com o hidrogênio-2 , pode ser utilizado como combustível para obtenção de energia limpa. Nessa reação é formado um átomo de hélio-4 e uma partícula subatômica X, conforme representado na equação a seguir.

$$^{3}He + {}^{2}H \longrightarrow {}^{4}He + X$$

Ao comparar os átomos dos elementos químicos hélio e hidrogênio, identifique o que apresenta maior raio atômico. Em seguida, nomeie a partícula X e o tipo de semelhança atômica existente entre o hélio-3 e o hidrogênio-2. Indique, ainda, o número de nêutrons presente no hélio-4.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 03

Na tabela abaixo, estão indicadas as quantidades de alguns minerais presentes em 100 g da parte comestível e crua de duas castanhas brasileiras.

MINERAL	CASTANHA-DE-CAJU (mg/100 g)	CASTANHA-DO-PARÁ (mg/100 g)
Ca	37,0	162
Fe	6,68	2,98
K	660	625
Mg	292	323
P	593	679

Adaptado de TBCA – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

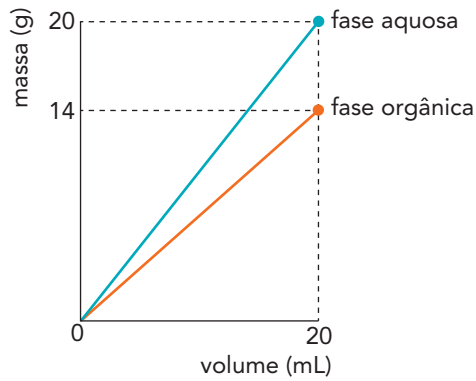
Considere duas pessoas: A, que consome 16 g de castanha-do-pará; B, que consome 16 g de castanha-de-caju.

Calcule a quantidade de matéria de cálcio, em mols, ingerida a mais pela pessoa A em relação à B. Em seguida, identifique o ametal presente entre os minerais que compõem as castanhas. Indique, ainda, o subnível mais energético dos átomos do ferro no seu estado fundamental.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 04

Óleo bifásico é um produto cosmético formado por duas fases, a aquosa e a orgânica, que permanecem separadas durante o armazenamento. Os principais componentes de cada fase são, respectivamente, a água e o hexadecano. Observe no gráfico a relação entre a massa e o volume de uma amostra de cada fase de um óleo bifásico:



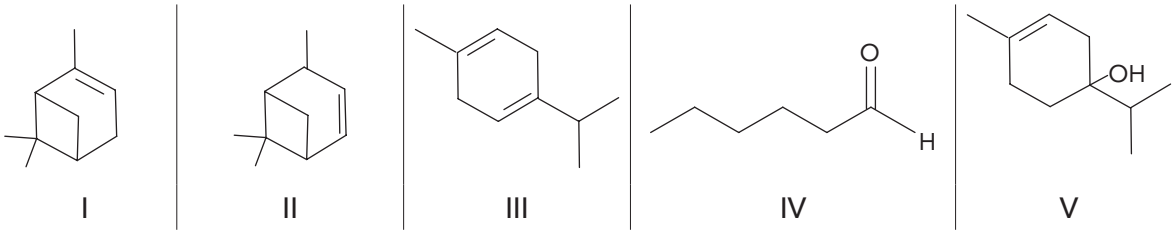
Considere um frasco contendo óleo bifásico, armazenado em um armário. Para o preparo de sua fase aquosa, foram dissolvidos 18,4 g de glicerol ($C_3H_8O_3$) em água suficiente para completar 500 mL de solução.

Calcule a concentração, em mol/L, do glicerol na fase aquosa. Em seguida, determine a densidade da fase orgânica, em g/mL, e identifique qual fase se encontra na parte inferior do frasco. Explique, ainda, por que a água e o hexadecano formam duas fases no óleo.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 05

Na composição química do aroma do pistache, que é uma semente rica em nutrientes, encontram-se os seguintes compostos:



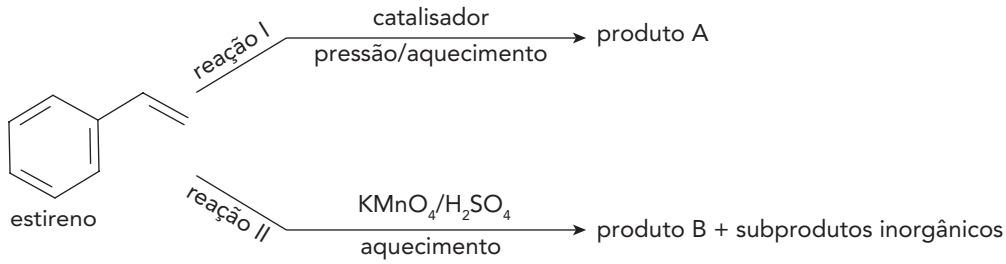
I II III IV V

Indique o tipo de isomeria plana que ocorre entre os compostos I e II. Indique, também, o número de átomos de carbono com hibridação sp^2 no composto III. Em seguida, nomeie o composto IV e a função orgânica oxigenada do composto V.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 06

Recentemente, a cidade de Manaus passou por uma emergência devido a vazamento de estireno, um composto tóxico empregado na indústria química. Considere o esquema abaixo que apresenta duas reações a partir desse gás.



Sabe-se que, ao final da reação II, a concentração hidrogeniônica em solução é igual a 0,01 mol/L.

Apresente as fórmulas estruturais do polímero que corresponde ao produto A e do composto orgânico que corresponde ao produto B. Calcule, ainda, o pH da solução ao final da reação II.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 07

Em um teste de laboratório, uma amostra de 9,00 g de Na_2SO_3 impuro foi adicionada a uma solução aquosa contendo excesso de $KMnO_4$ em meio neutro. Ao final da reação, houve a separação e secagem dos produtos, resultando em 3,48 g de um precipitado escuro, conforme representado na seguinte equação química balanceada:

$$2\ KMnO_4\,(aq) + 3\ Na_2SO_3\,(aq) + H_2O\ (\ell) \longrightarrow 2\ MnO_2\,(s) + 3\ Na_2SO_4\,(aq) + 2\ KOH\ (aq)$$

Admita que as impurezas não reagiram e permaneceram dissolvidas na fase aquosa.

Indique um processo de separação que pode ser empregado para isolar o precipitado formado. Indique, também, o número de oxidação do átomo que sofreu redução. Em seguida, calcule o percentual de pureza do Na_2SO_3.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
08

AUMENTA O TEOR DE ETANOL ANIDRO NA GASOLINA

O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) aprovou resolução que eleva temporariamente, de 30% para 32%, o percentual obrigatório de adição de etanol anidro à gasolina comercializada em todo território nacional.

Adaptado de gov.br, 14/07/2026.

Observe os valores da densidade e do poder calorífico da gasolina e do etanol:

COMBUSTÍVEL	DENSIDADE (g/mL)	PODER CALORÍFICO (kJ/kg)
Gasolina	0,740	44000
Etanol	0,790	26800

Apresente a fórmula estrutural em linha de ligação do etanol. Em seguida, determine, em mols, a quantidade de matéria de CO_2 produzida na combustão completa de 1 mol de octano (C_8H_{18}), principal componente da gasolina. Calcule, ainda, a diferença entre as quantidades de energia, em quilojoules, liberadas pela combustão completa de 1,0 L de gasolina e de 1,0 L de etanol.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 09

Em testes industriais, a conversão entre but-1-eno (B_1) e but-2-eno (B_2) pode ser utilizada para aumentar a quantidade de um desses isômeros. A equação química de equilíbrio entre B_1 e B_2, representada abaixo, tem constante em termos de concentração Kc = 2,50, a 25 °C.

$$B_1\,(g) \rightleftharpoons B_2\,(g)$$

Durante os testes, foram preparadas três amostras contendo os dois isômeros, nas seguintes concentrações, a 25 °C:

AMOSTRA	$[B_1]$ (mol.L^{-1})	$[B_2]$ (mol.L^{-1})
I	0,200	0,500
II	0,400	0,800
III	0,300	0,900

Considere uma nova amostra, inicialmente constituída por 0,400 mol·L^{-1} de B_1 e 0,200 mol·L^{-1} de B_2, mantida a 50 °C até atingir o equilíbrio. No equilíbrio, a concentração de B_1 passou a ser 0,300 mol·L^{-1}.

Escreva a fórmula estrutural em linha de ligação do isômero geométrico de B_2 com maior polaridade. Com base na tabela, indique a amostra que está em equilíbrio a 25 °C. Em seguida, calcule o valor de Kc a 50 °C.

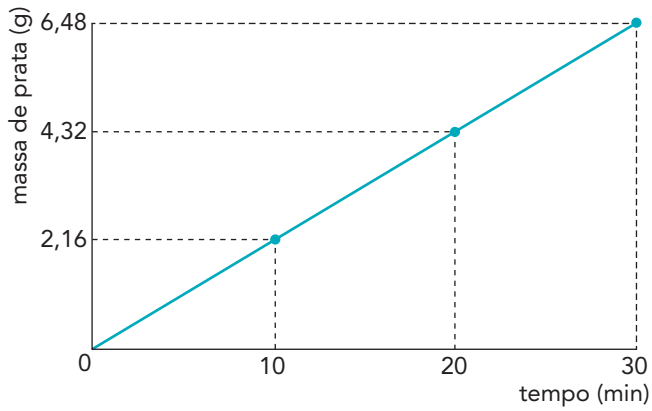
Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 10

Em um laboratório, realizou-se um experimento com processos eletroquímicos em duas etapas: na primeira, houve geração espontânea de energia elétrica; na segunda, recuperação de metais. Para a primeira etapa, montou-se uma pilha de níquel e prata, cujos potenciais-padrão de redução estão representados nas semirreações a seguir:

$$Ni^{2+}(aq) + 2\,e^- \longrightarrow Ni(s) \qquad E° = -0{,}25\ V$$
$$Ag^{1+}(aq) + e^- \longrightarrow Ag(s) \qquad E° = +0{,}80\ V$$

Durante o funcionamento da pilha, foi medida a massa do eletrodo de prata, em diferentes intervalos de tempo. Observe o gráfico:



Para a segunda etapa do experimento, utilizou-se uma solução contendo íons metálicos formados na etapa anterior. Essa solução foi submetida à eletrólise com eletrodos inertes para recuperação do níquel metálico por meio de uma corrente elétrica constante de 10,0 A.

Escreva a equação global da reação que ocorre na pilha e determine o número total de átomos de prata formado entre 20 e 30 min de seu funcionamento. Calcule, ainda, o tempo, em segundos, necessário para produzir 5,85 g de níquel metálico na segunda etapa.

Desenvolvimento e resposta:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(Adaptado da IUPAC - 2017)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I A																	VIII A
1 H 2,1 1	II A											III A	IV A	V A	VI A	VII A	2 He 4
3 Li 1,0 7	4 Be 1,5 9											5 B 2,0 11	6 C 2,5 12	7 N 3,0 14	8 O 3,5 16	9 F 4,0 19	10 Ne 20
11 Na 0,9 23	12 Mg 1,2 24	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B			I B	II B	13 Al 1,5 27	14 Si 1,8 28	15 P 2,1 31	16 S 2,5 32	17 Cl 3,0 35,5	18 Ar 40
19 K 0,8 39	20 Ca 1,0 40	21 Sc 1,3 45	22 Ti 1,4 48	23 V 1,6 51	24 Cr 1,6 52	25 Mn 1,5 55	26 Fe 1,8 56	27 Co 1,8 59	28 Ni 1,8 58,5	29 Cu 1,9 63,5	30 Zn 1,6 65,5	31 Ga 1,6 70	32 Ge 1,8 72,5	33 As 2,0 75	34 Se 2,4 79	35 Br 2,8 80	36 Kr 84
37 Rb 0,8 85,5	38 Sr 1,0 87,5	39 Y 1,2 89	40 Zr 1,4 91	41 Nb 1,6 93	42 Mo 1,6 96	43 Tc 1,9 (98)	44 Ru 2,2 101	45 Rh 2,2 103	46 Pd 2,2 106,5	47 Ag 1,9 108	48 Cd 1,7 112,5	49 In 1,7 115	50 Sn 1,8 119	51 Sb 1,9 122	52 Te 2,1 127,5	53 I 2,5 127	54 Xe 131
55 Cs 0,7 133	56 Ba 0,9 137	57-71 lantanídeos	72 Hf 1,3 178,5	73 Ta 1,5 181	74 W 1,7 184	75 Re 1,9 186	76 Os 2,2 190	77 Ir 2,2 192	78 Pt 2,2 195	79 Au 2,4 197	80 Hg 1,9 200,5	81 Tl 1,8 204	82 Pb 1,8 207	83 Bi 1,9 209	84 Po 2,0 (209)	85 At 2,2 (210)	86 Rn (222)
87 Fr 0,7 (223)	88 Ra 0,9 (226)	89-103 actinídeos	104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (269)	107 Bh (270)	108 Hs (269)	109 Mt (278)	110 Ds (281)	111 Rg (281)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (288)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)

NÚMERO ATÔMICO | ELETRONEGATIVIDADE

SÍMBOLO

MASSA ATÔMICA APROXIMADA

lantanídeos	57 La 1,1 139	58 Ce 1,1 140	59 Pr 1,1 141	60 Nd 1,1 144	61 Pm 1,1 (145)	62 Sm 1,2 150	63 Eu 1,2 152	64 Gd 1,2 157	65 Tb 1,2 159	66 Dy 1,2 162,5	67 Ho 1,2 165	68 Er 1,2 167	69 Tm 1,2 169	70 Yb 1,2 173	71 Lu 1,3 175
actinídeos	89 Ac 1,1 227	90 Th 1,3 232	91 Pa 1,5 231	92 U 1,7 238	93 Np 1,3 237	94 Pu 1,3 (244)	95 Am 1,3 (243)	96 Cm 1,3 (247)	97 Bk 1,3 (247)	98 Cf 1,3 (251)	99 Es 1,3 (252)	100 Fm 1,3 (257)	101 Md 1,3 (258)	102 No 1,3 (259)	103 Lr 1,3 (262)

Ordem crescente de energia dos subníveis: 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p

Constante de Avogadro = $6{,}0 \times 10^{23}$ partículas $\times$ mol^{-1}

Constante de Faraday = 96500 C $\times$ mol^{-1}



DEPSEA

DEPARTAMENTO DE SELEÇÃO ACADÊMICA
UERJ • PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO