

OBSERVAÇÃO: ESTA PROVA TEVE VÁRIAS VERSÕES COM ORDENS DIFERENTES NAS ALTERNATIVAS, CONSEQUENTEMENTE, GABARITOS DIFERENTES!

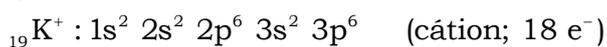
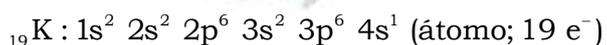
CONHECIMENTOS GERAIS

26. A análise de amostras de diversas marcas de café brasileiro revelou a presença dos elementos minerais, M, cobre, cálcio, manganês, magnésio e potássio.

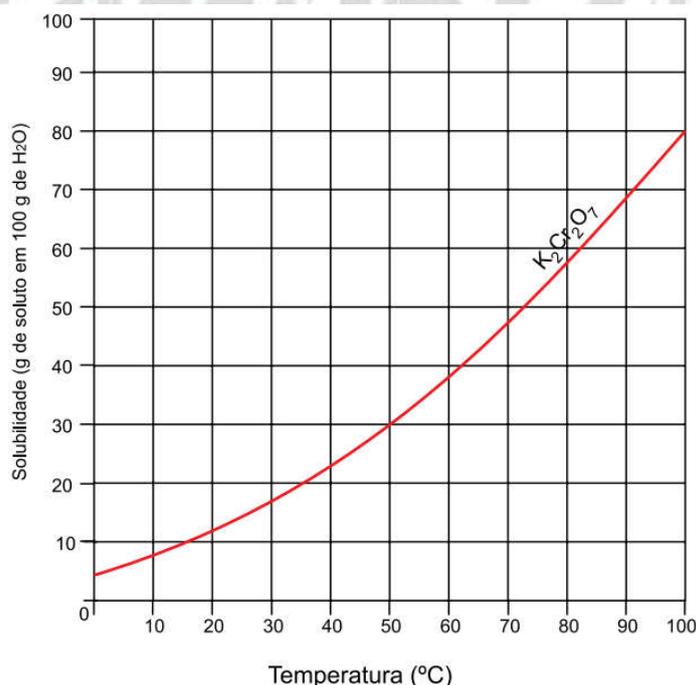
Entre os elementos encontrados nas amostras de café analisadas, aquele que cujo cátion possui 18 elétrons e que forma com o ânion cloreto (Cl^-) o composto iônico estável com fórmula MCl é o elemento representado pelo símbolo

- (A) K. (B) Cu. (C) Mg. (D) Mn. (E) Ca.

Resolução: Alternativa A.



27. Uma solução foi preparada adicionando-se 15 g de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) a 50 g de água destilada a 80 °C. Essa solução foi deixada em repouso sobre um banho de gelo e, com o abaixamento da temperatura, observou-se a cristalização do sal.



(Nivaldo J. Tro. *Química uma abordagem molecular*, 2017. Adaptado.)

Com base na curva de solubilidade do dicromato de potássio representada no gráfico, verifica-se que a cristalização do sal iniciou quando a temperatura da solução atingiu

- (A) 40 °C.
- (B) 50 °C.
- (C) 30 °C.
- (D) 20 °C.
- (E) 10 °C.

Resolução: Alternativa B.

$$T = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$$

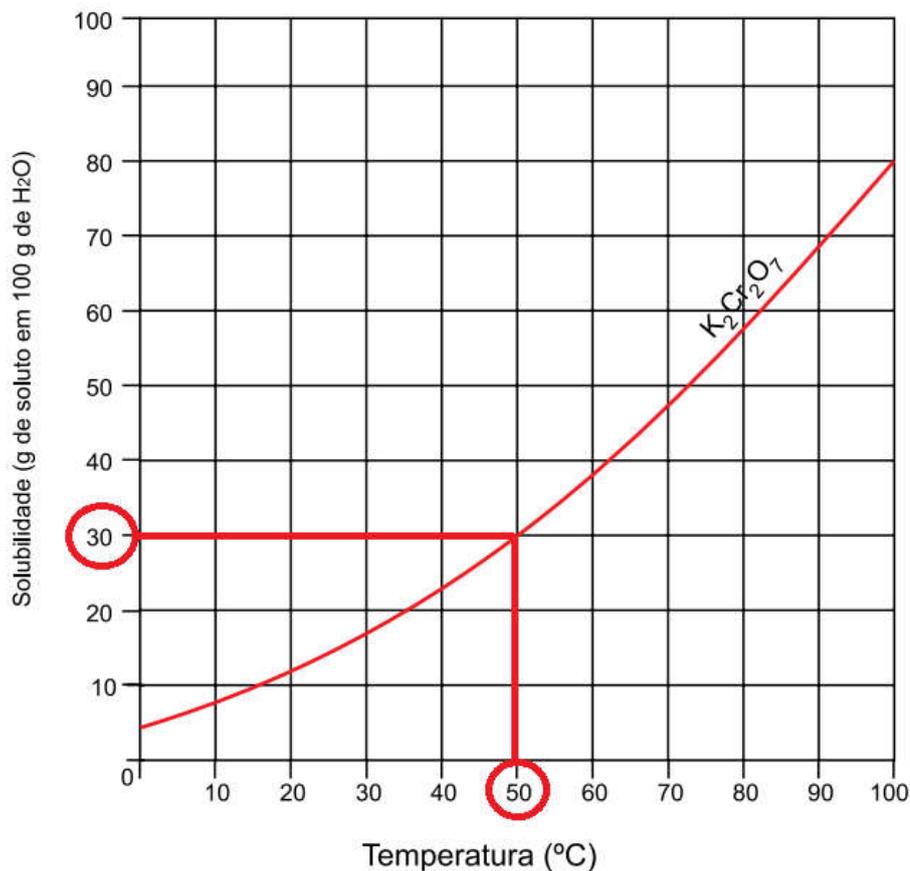
$$m_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 15\text{ g}$$

$$m_{\text{água}} = 50\text{ g}$$

$$15\text{ g (K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) \text{ — 50 g (água)}$$

$$30\text{ g (K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) \text{ — 100 g (água)}$$

A partir do gráfico, vem:



A cristalização do sal iniciou quando a temperatura da solução atingiu 50 °C.

28. O sal tiocianato de amônio (NH_4SCN) é um composto inorgânico empregado em solução aquosa na concentração 1 mol/L como indicador para a presença de íons de ferro trivalente em análises químicas. Para preparar essa solução, deve-se pesar x gramas desse sal, transferir para um balão volumétrico e completar o volume até 250 mL com água destilada.

De acordo com as informações do texto, a massa de sal a ser pesada é de

- (A) 9,50 g.
- (B) 47,5 g.
- (C) 190 g.
- (D) 19,0 g.
- (E) 4,75 g.

Resolução: Alternativa D.

$$\text{NH}_4\text{SCN} = 2 \times 14 + 4 \times 1 + 1 \times 32 + 1 \times 12 = 76; M_{\text{NH}_4\text{SCN}} = 76 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V = 250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$$

$$[\text{NH}_4\text{SCN}] = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$C = [\text{NH}_4\text{SCN}] \times M_{\text{NH}_4\text{SCN}}$$

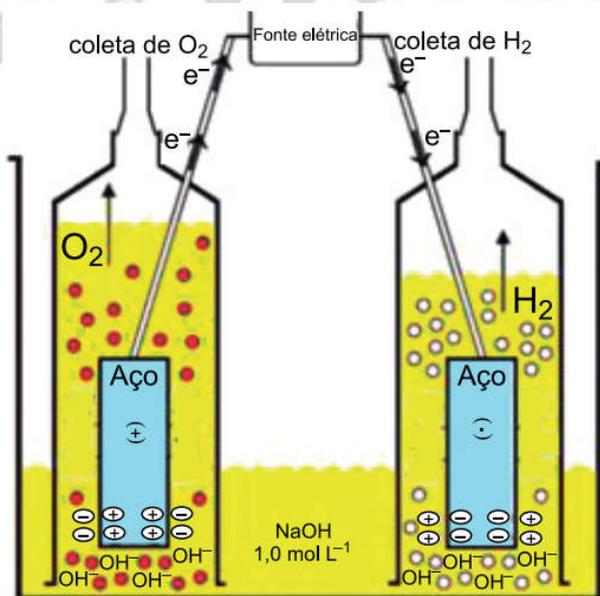
$$\frac{m_{\text{NH}_4\text{SCN}}}{V} = [\text{NH}_4\text{SCN}] \times M_{\text{NH}_4\text{SCN}}$$

$$\frac{x}{0,25 \text{ L}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 76 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x = 0,25 \text{ L} \times 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 76 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

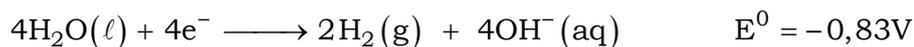
$$x = 19 \text{ g}$$

29. A eletrólise da água em meio alcalino foi executada em uma aula de química experimental usando-se a aparelhagem representada no esquema.

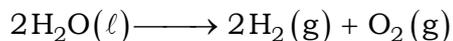


(Marlon M. S. Silveira et al. *Quim. Nova*, 2021. Adaptado.)

Os potenciais-padrão de redução das semirreações envolvidas nessa eletrólise são:



A reação global da eletrólise da água é:



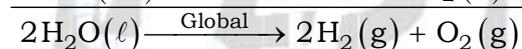
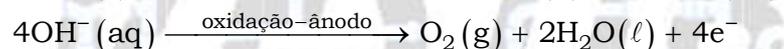
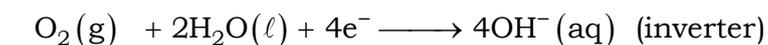
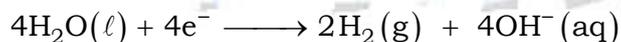
Na eletrólise da água, o produto formado no anodo é o _____ e no experimento em meio alcalino, o valor do potencial mínimo que deve ser aplicado nos eletrodos de aço para que a eletrólise ocorra deve ser _____.

As lacunas do texto são preenchidas corretamente por:

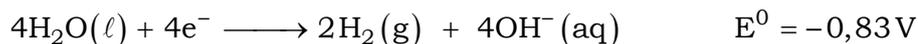
- (A) oxigênio e 0,83 V.
- (B) hidrogênio e 0,40 V.
- (C) hidrogênio e 1,23 V.
- (D) oxigênio e 0,40 V.
- (E) oxigênio e 1,23 V.

Resolução: Alternativa E.

De acordo com a figura do enunciado, no processo de eletrólise da água o gás oxigênio deve ser liberado no polo positivo (+), ou seja, no ânodo. Então:



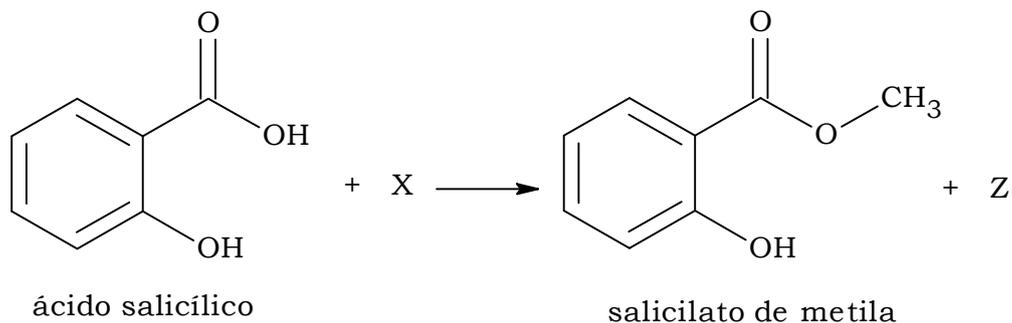
Conclusão: no ânodo forma-se oxigênio ($\text{O}_{2(\text{g})}$).



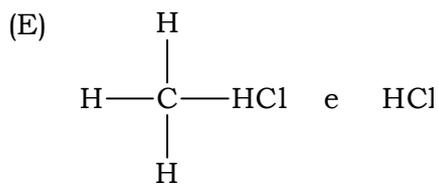
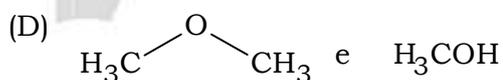
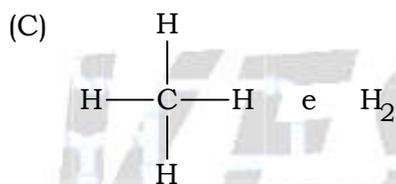
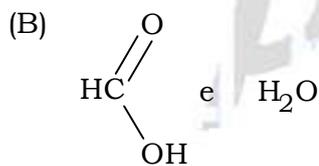
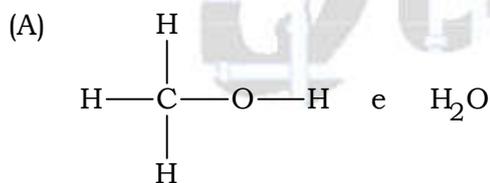
$$\Delta E = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

$$\Delta E = +0,40\text{V} - (-0,83\text{V}) = +1,23\text{V}$$

30. O salicilato de metila é um composto empregado na indústria farmacêutica em cremes e emplastos para tratamento de dor muscular. Esse composto pode ser obtido pela reação do ácido salicílico com o reagente X, formando também o subproduto Z, de acordo com a equação:

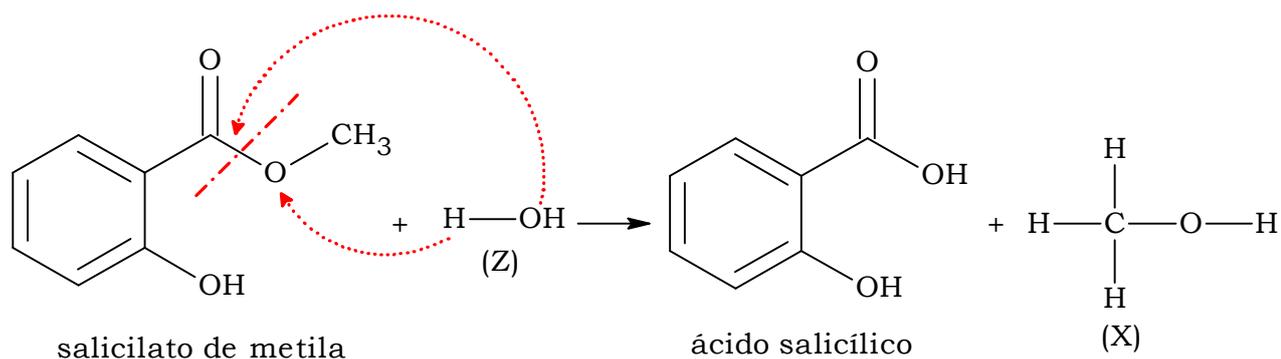


Na reação de obtenção do salicilato de metila, o reagente X e o subproduto Z são, respectivamente,



Resolução: Alternativa A.

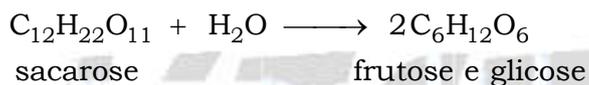
Invertendo a equação fornecida no texto, vem:



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 05. Desde o período colonial, a cana-de-açúcar tem grande importância para a economia do Brasil, sendo a principal matéria-prima para produção do açúcar e do etanol. Mesmo com os avanços tecnológicos dos últimos séculos, o processo industrial consiste, basicamente, na extração e purificação do caldo da cana-de-açúcar, obtendo-se o melaço, uma mistura rica em sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), que, por cristalização, forma o açúcar mascavo. Quando são adicionados micro-organismos específicos ao melaço, ocorre a formação do etanol (C_2H_5OH), de acordo com as equações de reação:

Hidrólise



Fermentação



a) Forneça a fórmula estrutural do etanol e dê o nome da principal interação intermolecular que ocorre entre as suas moléculas e a da água na formação do etanol hidratado.

b) Considere que uma tonelada de cana-de-açúcar fornece 600 mol de sacarose e que a constante dos gases seja $R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Calcule o volume de dióxido de carbono, em litros, que se forma na reação de fermentação, a $27 \text{ }^\circ\text{C}$ e $1,00 \text{ atm}$, de toda a sacarose obtida no processamento de uma tonelada de cana-de-açúcar.

Dado:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01																	18 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											13 B boro 10,8	14 C carbono 12,0	15 N nitrogênio 14,0	16 O oxigênio 16,0	17 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3											13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromio 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinc 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rutênio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantanoides	72 Hf hafnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl tálio 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bóhrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio

número atômico
 Símbolo
nome
massa atômica

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm tulio 169	70 Yb itérbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúmio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.

PARA O

VESTIBULAR