



FMMA1701



03001001



001. PROVA I

Vestibular 2018

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Assine com caneta de tinta preta apenas no local indicado. Qualquer identificação fora do local indicado acarretará a atribuição de nota zero a esta prova.
- Esta prova contém 8 questões discursivas.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente, utilizando caneta de tinta preta. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- Encontram-se neste caderno formulários, os quais, a critério do candidato, poderão ser úteis para a resolução de questões.
- As provas terão duração total de 5h e o candidato somente poderá sair do prédio depois de transcorridas 3h45, contadas a partir do início da prova.
- Ao final da prova, antes de sair da sala, entregue ao fiscal a Folha de Respostas, a Folha de Redação e os Cadernos de Questões.

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira

USO EXCLUSIVO DO FISCAL

AUSENTE

Assinatura do candidato



FMMA1701



03001002

POTENCIAIS-PADRÃO DE ELETRODO (REDUÇÃO)

| <i>Semirreações</i> | | $E^{\theta}(V)$ |
|--|---|-----------------|
| $\text{Li}^+ (\text{aq}) + \text{e}^-$ | Li(s) | - 3.045 |
| $\text{K}^+ (\text{aq}) + \text{e}^-$ | K(s) | - 2.929 |
| $\text{Ba}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Ba(s) | - 2.90 |
| $\text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Ca(s) | - 2.87 |
| $\text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{e}^-$ | Na(s) | - 2.714 |
| $\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Mg(s) | - 2.37 |
| $\text{Al}^{3+} (\text{aq}) + 3 \text{e}^-$ | Al(s) | - 1.66 |
| $\text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Mn(s) | - 1.18 |
| $\text{Zn}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Zn(s) | - 0.763 |
| $\text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + 3 \text{e}^-$ | Cr(s) | - 0.74 |
| $\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Fe(s) | - 0.44 |
| $\text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\text{Cr}^{2+}(\text{aq})$ | - 0.41 |
| $\text{Co}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Co(s) | - 0.28 |
| $\text{Ni}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Ni(s) | - 0.25 |
| $\text{Sn}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Sn(s) | - 0.14 |
| $\text{Pb}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Pb(s) | - 0.13 |
| $\text{H}^+ (\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g})$ | 0.00 |
| $\text{Sn}^{4+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ | + 0.15 |
| $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\text{Cu}^+(\text{aq})$ | + 0.153 |
| $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Cu(s) | + 0.34 |
| $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}(\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}(\text{aq})$ | + 0.36 |
| $\text{Cu}^+ (\text{aq}) + \text{e}^-$ | Cu(s) | + 0.52 |
| $\frac{1}{2} \text{I}_2[\text{em KI}(\text{aq})] + \text{e}^-$ | $\text{I}^- (\text{aq})$ | + 0.54 |
| $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ | + 0.68 |
| $\text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ | + 0.77 |
| $\text{Hg}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | Hg(l) | + 0.79 |
| $\text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{e}^-$ | Ag(s) | + 0.80 |
| $\text{Hg}_2^{2+} (\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\frac{1}{2} \text{Hg}_2^{2+}(\text{aq})$ | + 0.92 |
| $\frac{1}{2} \text{Br}_2(\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\text{Br}^-(\text{aq})$ | + 1.07 |
| $\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}^+ (\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | + 1.23 |
| $\frac{1}{2} \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + 7\text{H}^+ (\text{aq}) + 3\text{e}^-$ | $\text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + \frac{7}{2} \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | + 1.33 |
| $\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\text{Cl}^-(\text{aq})$ | + 1.36 |
| $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8 \text{H}^+ (\text{aq}) + 5 \text{e}^-$ | $\text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | + 1.52 |
| $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 4 \text{H}^+ (\text{aq}) + 3 \text{e}^-$ | $\text{MnO}_2 (\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | + 1.69 |
| $\text{Pb}^{4+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ | $\text{Pb}^{2+} (\text{aq})$ | + 1.70 |
| $\frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | + 1.77 |
| $\text{Co}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\text{Co}^{2+} (\text{aq})$ | + 1.82 |
| $\frac{1}{2} \text{S}_2\text{O}_8^{2-} (\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\text{SO}_4^{2-} (\text{aq})$ | + 2.01 |
| $\frac{1}{2} \text{F}_2 (\text{aq}) + \text{e}^-$ | $\text{F}^- (\text{aq})$ | + 2.87 |





FMMA1701



03001003

QUESTÃO 01

No transcorrer do ciclo hidrológico, a água sofre mudanças de estado físico, dentre elas:

1. passagem do estado líquido para o estado gasoso;
2. passagem do estado sólido para o estado líquido.

- a) Escreva o nome de cada uma dessas mudanças de estado nos espaços indicados no campo de Resolução e Resposta.
- b) Escreva a fórmula eletrônica da água considerando sua geometria molecular. Cite o número total de elétrons presente na molécula dessa substância.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

1. _____ 2. _____



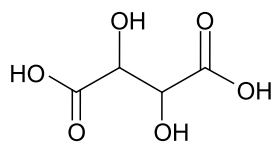
FMMA1701



03001004

QUESTÃO 02

Considere a fórmula estrutural e as informações sobre o ácido tartárico.



ácido tartárico

massa molar = 150 g/mol

solubilidade em água a 20 °C = 139 g/100 mL de água

- a) A adição de 100 g de ácido tartárico em 100 mL de água a 20 °C resultará em solução saturada ou insaturada? Justifique sua resposta.
- b) Sabendo que a molécula do ácido tartárico apresenta dois átomos de hidrogênio ionizáveis, escreva a equação que representa a neutralização completa do ácido tartárico com KOH. Calcule o volume, em mililitros, de solução aquosa 0,5 mol/L de KOH necessário para neutralizar completamente 3,0 g de ácido tartárico.

RASCUNHO**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



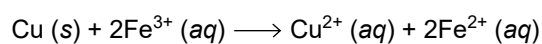
FMMA1701



03001005

QUESTÃO 03

Considere a seguinte reação:



- Escreva as semirreações de oxidação (perda de elétrons) e de redução (ganho de elétrons) correspondentes a essa reação.
- Calcule a diferença de potencial-padrão (ΔE^0) correspondente a essa reação (utilize a tabela de potenciais de eletrodo para esse cálculo). Classifique essa reação como espontânea ou não-espontânea.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMMA1701



03001006

QUESTÃO 04

Analise as informações nutricionais presentes em uma embalagem de farinha de trigo.

| INFORMAÇÃO NUTRICIONAL – Porção de 50 g (1/2 xícara) | | |
|--|-------------------|-----------------------|
| Quantidade por porção | | %VD(*) |
| Valor Energético | 172 kcal = 722 kJ | 9% |
| Carboidratos | 38 g | 13% |
| Proteínas | 5,0 g | 7% |
| Gorduras Totais | 0 g | 0% |
| Gorduras Saturadas | 0 g | 0% |
| Gorduras Trans | 0 g | “VD não estabelecido” |
| Fibra Alimentar | 1,0 g | 4% |
| Sódio | 0 mg | 0% |
| Ferro | 2,1 mg | 15% |
| Ácido Fólico | 75 µg | 31% |

(*)% Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal, ou 8400 kJ.
Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

(www.selmi.com.br)

- a) O principal carboidrato presente na farinha de trigo é um polímero natural. Seu consumo por diabéticos deve ser muito bem controlado, uma vez que sua hidrólise no organismo humano gera um produto cujo metabolismo depende de insulina, hormônio de produção deficiente nos diabéticos.
Qual é esse polímero natural? Qual é o produto resultante da hidrólise desse polímero no organismo humano?
- b) Calcule a massa de ferro, em gramas, presente em um pacote de 1,0 kg dessa farinha de trigo. Sabendo que a constante de Avogadro é $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, calcule o número de átomos desse elemento existente nesse pacote.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



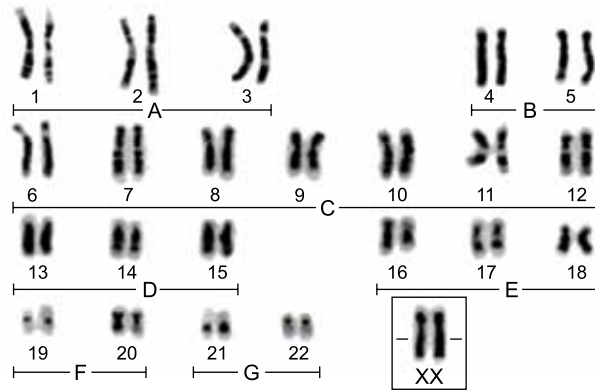
FMMA1701



03001007

QUESTÃO 05

O cariógrama a seguir foi obtido a partir do linfócito de um indivíduo cromossomicamente normal, cuja mitose foi bloqueada utilizando-se a colchicina.



(Maria Regina Borges-Osório e Wanyce Miriam Robinson. *Genética humana*, 2013. Adaptado.)

- a) Qual o sexo biológico do indivíduo representado no cariógrama? Quantos cromossomos foram herdados de cada um dos pais desse indivíduo?
- b) Cada cromossomo é formado por uma molécula de DNA e não são idênticos. Em termos moleculares, o que faz os cromossomos serem diferentes entre si? De que forma a colchicina bloqueia uma mitose?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMMA1701



03001008

QUESTÃO 06

A abóbora, bem como outras plantas do gênero *Cucurbita*, poderia ter tido sua população reduzida com a extinção de mamíferos das Américas. Pesquisadores da Universidade da Pensilvânia, nos EUA, sugerem que as abóboras selvagens, por serem muito amargas, eram dispersadas principalmente por grandes mamíferos como os mastodontes e as preguiças gigantes, menos sensíveis ao amargor. Com a extinção desses grandes mamíferos, a população de abóboras poderia ter sido abalada, não fosse a sua domesticação pela espécie humana. Inicialmente utilizada para a produção de recipientes, a abóbora foi lentamente sendo inserida no cardápio dos seres humanos. Após anos de cultivo, hoje as plantas desse gênero apresentam frutos menos amargos e mais adequados ao paladar humano.

(Folha de S.Paulo, 05.12.2015. Adaptado.)

- a) A interação ecológica que ocorria entre os mastodontes e as cucurbitáceas seria considerada harmônica ou desarmônica? Como os mastodontes poderiam ter dispersado as sementes das cucurbitáceas?
- b) Que nome Darwin atribuiu a esse processo de transformação das espécies por manipulação humana? Explique como o cultivo pelo homem possibilitou a existência de cucurbitáceas com frutos mais palatáveis.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



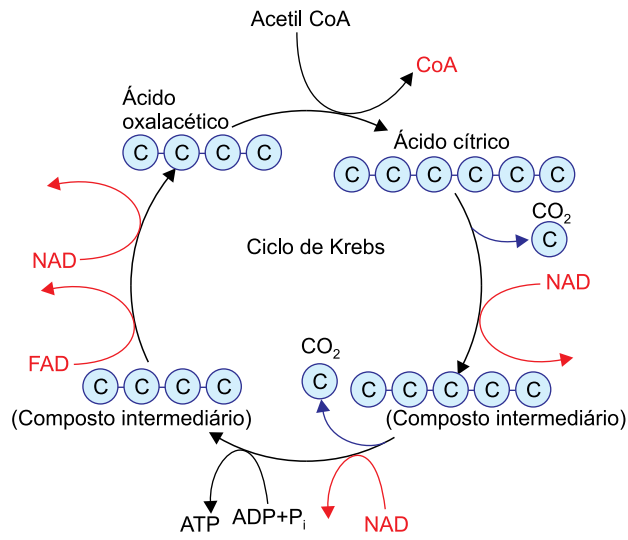
FMMA1701



03001009

QUESTÃO 07

O esquema representa o Ciclo de Krebs.



(João Batista Aguilar. *et al. Biologia*, 2009. Adaptado.)

- a) O Ciclo de Krebs é uma das fases de qual reação celular? Em que organela ocorre esse ciclo?
- b) Qual a função dos NAD e FAD, representados no esquema? Qual a relação dessas moléculas com a síntese de ATP?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMMA1701



03001010

QUESTÃO 08

O tecido nervoso é formado por neurônios, que transmitem as informações dos órgãos dos sentidos ao encéfalo, onde são interpretadas. Um neurônio apresenta três regiões básicas: axônio, dendritos e corpo celular.

- a) Ordene as três regiões básicas do neurônio na sequência de propagação do impulso nervoso, desde o momento em que o neurônio é estimulado até chegar à sinapse. Cite a estrutura óssea que protege o encéfalo humano.
- b) A comunicação entre dois neurônios ocorre quimicamente por meio da sinapse. Que características das regiões pré-sinápticas e pós-sinápticas garantem que a transmissão do impulso nervoso seja unidirecional?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1 H hidrogênio 1,01 | 2 He hélio 4,00 | 3 Li lítio 6,94 | 4 Be berílio 9,01 | 5 B boro 10,8 | 6 C carbono 12,0 | 7 N nitrogênio 14,0 | 8 O oxigênio 16,0 | 9 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 zinco 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 lantanoídes | 72 Hf hafnio 178 | 73 Ta tântalo 181 | 74 W tungstênio 184 | 75 Re rênio 186 | 76 Os ósio 190 | 77 Ir íridio 192 | 78 Pt platina 195 | 79 Au ouro 197 | 80 Hg mercúrio 201 | 81 Tl talho 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 actinóides | 104 Rf rutherfordório | 105 Db dúbnio | 106 Sg seabörgio | 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 oganesônio |



| |
|----------------|
| número atômico |
| Simbolo |
| 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 holmio 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 neptúnio | 94 Pu plutônio | 95 Am amerício | 96 Cm cúrio | 97 Bk berquílio | 98 Cf califórnio | 99 Es einstênio | 100 Fm férmio | 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.



FMA1701



03001012