



FMMA1903



03001001



# 001. PROVA I

## Vestibular 2020

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Nesta prova, utilize caneta de tinta preta.
- Assine apenas no local indicado. Será atribuída nota zero à questão que apresentar nome, rubrica, assinatura, sinal, iniciais ou marcas que permitam a identificação do candidato.
- Esta prova contém 8 questões discursivas.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas respostas sem as suas resoluções, nem as apresentadas fora do local indicado.
- Encontra-se neste caderno a Tabela Periódica, que poderá ser útil 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



FMMA1903



03001002



FMMA1903



03001003

**QUESTÃO 01**

Um professor de química, para desejar “boa sorte” a seus alunos na prova, utilizou quatro elementos da tabela periódica para escrever a frase:

Gd Lu C K

- a) Identifique os elementos da frase que possuem o mesmo número de camadas eletrônicas. Dê o número de massa do átomo, presente na frase, que possui 8 nêutrons e é utilizado na datação de fósseis orgânicos.
- b) A reação entre o metal alcalino presente na frase e a água forma um hidróxido e um gás combustível. Escreva a equação balanceada dessa reação.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



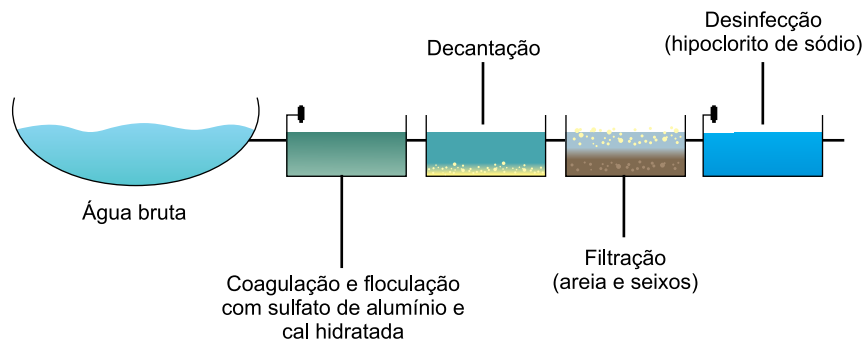
FMMA1903



03001004

**QUESTÃO 02**

A figura representa uma estação de tratamento de água para abastecimento da população, onde ocorrem os processos de coagulação, floculação, filtração e desinfecção.



(www.ufrgs.br. Adaptado.)

Para a realização da coagulação, são adicionadas à água a ser tratada as substâncias sulfato de alumínio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) e cal hidratada ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), que produzem flocos de densidade mais elevada que sedimentam na etapa de decantação. Os flocos que não sedimentam são retidos na etapa de filtração e, ao final, adiciona-se à água hipoclorito de sódio ( $\text{NaClO}$ ) para desinfecção.

- A que funções inorgânicas pertencem as substâncias utilizadas na coagulação?
- Uma solução de  $\text{NaClO}$  apresenta caráter ácido, básico ou neutro? Justifique sua resposta com base no conceito de hidrólise salina.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



FMMA1903



03001005

**QUESTÃO 03**

Para verificar a presença de íons chumbo(II) em uma solução, pode-se mergulhar um fio de aço galvanizado (revestido com zinco) na solução em questão. O metal do revestimento reage com os íons chumbo(II), evidenciando, assim, sua presença. A tabela apresenta os potenciais de redução dos íons chumbo(II) e zinco.

| Semirreação  | Potencial-padrão de redução (V) |
|--|---------------------------------|
| $\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}$ | -0,13                           |
| $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}$ | -0,76                           |

Considere que, para a realização do teste, utilizou-se uma solução contendo  $5 \times 10^{-3}$  mol/L de íons chumbo(II) e que, para a remoção dos íons chumbo(II) dissolvidos, foi realizada uma eletrólise aquosa com eletrodos inertes.

- a) Explique, com base nos potenciais de redução apresentados, por que ocorre a reação entre o íon chumbo(II) e o zinco. Escreva a equação que representa a reação que ocorreu durante o teste.
- b) Considerando a constante de Faraday igual a 96500 C/mol e que tenha sido utilizada uma fonte de corrente contínua que forneceu uma corrente elétrica de intensidade 0,2 A, calcule o tempo necessário para a remoção de todo o chumbo dissolvido em 200 mL da solução utilizada para o teste.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



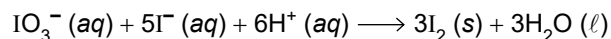
FMMA1903



03001006

**QUESTÃO 04**

O iodo ( $I_2$ ) pode ser obtido a partir de iodatos encontrados em depósitos de nitratos. Após realizar a separação dos nitratos e iodatos, submete-se o iodato ( $IO_3^-$ ) a um processo de oxirredução, conforme a equação a seguir:



A solubilidade do iodo em água varia com a temperatura, conforme a tabela a seguir.

| Temperatura | Volume de água necessário para dissolver 1 g de $I_2$ |
|-------------|---|
| 20 °C       | 3 450 mL  |
| 50 °C       | 1 250 mL  |

Ao ser adicionado a solventes orgânicos, o iodo forma soluções de coloração marrom em solventes oxigenados e soluções de coloração violeta em solventes não oxigenados.

- a) Indique a cor de uma solução preparada pela adição de iodo em etanol. Classifique a dissolução do iodo em água em relação ao calor envolvido.
- b) Considere que todo o  $IO_3^-$  dissolvido em 1 L de solução aquosa 0,1 mol/L desse íon, à temperatura de 50 °C, seja convertido em  $I_2$ . Calcule a massa de iodo que precipitará.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



FMMA1903



03001007

**QUESTÃO 05**

O ciclo celular corresponde ao conjunto de transformações que ocorre em uma célula desde sua formação até o momento em que sofre mitose e origina duas células filhas idênticas. Esse ciclo celular é composto por duas etapas: a interfase e a mitose. A interfase é dividida em três fases, G1, S e G2, e a mitose é dividida em quatro fases: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

- a) Em qual das sete fases do ciclo celular a célula sofre intenso crescimento? Em qual das sete fases é possível verificar cromossomos condensados ao máximo?
- b) No início do desenvolvimento embrionário de muitos animais, o ciclo celular normalmente consiste na fase S e na divisão celular. Que fenômeno marcante ocorre na fase S do ciclo celular? A partir do zigoto, quantas mitoses são necessárias para gerar um embrião com 16 células?

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



FMMA1903



03001008

**QUESTÃO 06**

Os tumores malignos podem se desenvolver em diferentes órgãos do corpo humano, como pele, próstata, mama, fígado, entre outros. Tais tumores podem ser tratados utilizando-se diferentes estratégias médicas, desde uso de medicação até intervenções cirúrgicas. Para o controle de alguns tipos de câncer podem ser utilizados inibidores do Fator de Crescimento Endotelial Vascular (VEGF).

- a) O câncer de pele do tipo melanoma apresenta grandes possibilidades de provocar metástase. Qual fator ambiental pode favorecer o surgimento desse tipo de câncer? O que é metástase?
- b) Por que inibir a formação do endotélio pode inibir também o crescimento de um tumor?

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**





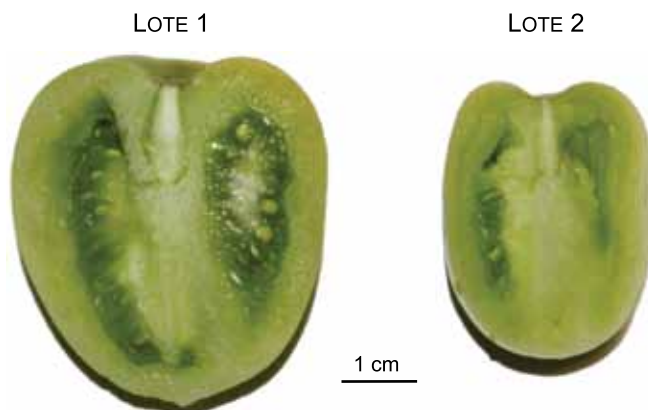
FMMA1903



03001009

**QUESTÃO 07**

Um pesquisador realizou um experimento com flores de uma espécie de tomateiro. Ele dividiu as plantas em dois lotes. No lote 1, as flores ficaram expostas, sem nenhuma cobertura. No lote 2, cada flor foi coberta com gaze porosa e opaca, de forma que as abelhas podiam pousar sobre a gaze, mas nunca sobre a flor. O número de abelhas que visitaram as flores dos dois lotes foi contabilizado durante um determinado período de tempo. As flores continuaram cobertas até o início da formação dos frutos. Como resultado do experimento, obteve-se que o número de abelhas que visitou as flores do lote 1 foi significativamente maior do que o número de abelhas que visitou as do lote 2. O pesquisador notou, ainda, que no lote 2 foram formados poucos frutos e que estes eram menores e com menor número de sementes quando comparados aos frutos das plantas do lote 1.



(www.semabelhasemalimento.com.br)

- a) Qual o papel das abelhas na formação dos tomates? O que provavelmente atraiu as abelhas até as flores do lote 2, que estavam cobertas?
- b) Explique o mecanismo fisiológico que relaciona a formação de frutos maiores à formação de um maior número de sementes.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



FMMA1903



03001010

**QUESTÃO 08**

Em 1990, pesquisadores ingleses identificaram um gene no cromossomo Y necessário para o desenvolvimento dos testículos. Eles denominaram o gene de SRY (do inglês, *sex-determining region of Y*), região determinadora de sexo do Y. As características bioquímicas, fisiológicas e anatômicas que distinguem machos e fêmeas são complexas, e vários genes estão envolvidos no seu desenvolvimento. Na verdade, o SRY codifica uma proteína que regula outros genes de diversos cromossomos.

(Neil Campbell *et al.* *Biologia*, 2010. Adaptado.)

- a) Quais gônadas formará uma criança portadora da deleção do gene SRY? Qual será o fenótipo dessa criança em relação aos órgãos genitais?
- b) Uma criança XY é portadora da deleção do SRY apenas em parte de suas células somáticas. Para que isso seja possível, a mutação deve ter ocorrido no espermatozoide produzido pelo pai, no núcleo do zigoto ou durante o desenvolvimento embrionário? Justifique sua resposta.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



FMMA1903



03001011

## TABELA PERIÓDICA

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

|                |
|----------------|
| número atômico |
| <b>Símbolo</b> |
| nome           |
| massa atômica  |

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



FMMA1903



03001012