



Nome: _____
 Escola: _____
 Cidade: _____

Gabarito

Modalidade A

1. Você dispõe de 3 horas para responder as questões deste exame.
2. Antes de iniciar a resolução da prova preencha a ficha de identificação para confirmar sua inscrição.
3. A prova consta de 13 questões, sendo 10 de múltipla escolha e 3 analítico-expositivas.
4. As respostas para as questões de múltipla escolha devem ser marcadas na tabela de respostas e as questões analítico-expositivas nos espaços indicados na folha de resposta.

Q.1 (1.00) - Ferro, carbono, oxigênio, fósforo e enxofre tem a capacidade de formar uma ou mais substâncias simples diferentes. Essa capacidade é conhecida como?

- a) Alotropia.
 b) Magnetismo.
 c) Ligação Química.
 d) Discordância.
 e) Defeito.

Q.2 (1.00) - Considere os processos:

I. Transformação de uma rocha em pó através de pressão.

II. Revelação de filme fotográfico.

III. Desaparecimento de bolinhas de naftalina colocadas no armário para matar traças.

IV. Obtenção de querosene a partir do petróleo.

V. Corrosão de uma chapa de ferro.

São exemplos de transformações químicas:

- a) I, II, III, IV e V
 b) I, IV e V
 c) II, IV e V
 d) II e V
 e) I e IV

Q.3 (1.00) - Para que seja usado com o máximo de eficiência em fotocélulas e em aparelhos de televisão, um elemento deve ter uma energia de ionização muito baixa e, portanto, ser facilmente ionizado pela luz. Qual dos elementos abaixo você acha que seria o melhor para este propósito?

- a) Rb
 b) Li
 c) Cs
 d) Na
 e) K

Q.4 (1.00) - Numere a segunda coluna de acordo com a primeira, escolhendo, em seguida, a opção correspondente à numeração correta, de cima para baixo:

Misturas	Principais métodos de separação
1) Oxigênio e nitrogênio	(///) Destilação
2) Óleo e água	(///) Filtração
3) Álcool e água	(///) Separação magnética
4) Ferro e enxofre	(///) Decantação
5) Are e poeira	(///) Liquefação

- a) 3 - 5 - 4 - 2 - 1
 b) 3 - 2 - 4 - 5 - 1
 c) 1 - 4 - 5 - 2 - 3
 d) 5 - 1 - 3 - 4 - 2
 e) 3 - 2 - 4 - 5 - 1

Q.5 (1.00) - Os elementos de transição formam compostos coloridos. Devido a essa característica são utilizados para várias finalidades, por exemplo em tatuagens. Os pigmentos coloridos mais comumente utilizados incluem sais de cádmio (amarelo ou vermelho), de cromo (verde), de cobalto (azul) e de ferro (castanho, rosa e amarelo). Todos os metais citados no texto

- a) são denominados elementos representativos.
 b) pertencem ao bloco f da tabela periódica.
 c) pertencem ao bloco f da tabela periódica.
 d) apresentam o elétron de maior energia situado no subnível d.
 e) são denominados elementos de transição interna.

Q.6 (1.00) - O dióxido de carbono, CO_2 , é um gás essencial no globo terrestre. Sem a presença desse gás, o globo seria gelado e vazio. Porém, quando este é inalado em concentração superior a 10%, pode levar o indivíduo à morte por asfixia. Esse gás apresenta em sua molécula um número de ligações covalentes igual a:

- a) 2
 b) 3
 c) 4
 d) 0
 e) 1

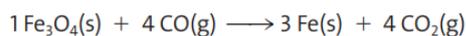
Q.7 (1.00) - Relacione a fórmula, forma geométrica e polaridade a seguir, assinalando a opção correta.

- a) () fórmula: BeH_2 ; forma geométrica: linear; polaridade: apolar.
 b) () fórmula: CH_4 ; forma geométrica: tetraédrica; polaridade: polar.
 c) () fórmula: CO_2 ; forma geométrica: linear; polaridade: polar.
 d) () fórmula: CCl_4 ; forma geométrica: tetraédrica; polaridade: polar.
 e) () fórmula: NH_3 ; forma geométrica: piramidal; polaridade: apolar

Q.8 (1.00) - Qual das seguintes moléculas forma ligações de hidrogênio?

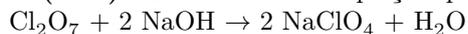
- a) () H_2S
 b) () CO_2
 c) () CH_4
 d) () PH_3
 e) () H_2SO_3

Q.9 (1.00) - Na reação abaixo utilizada na siderurgia para a obtenção de ferro metálico:



- a) () o ferro é oxidado, e o carbono, reduzido.
 b) () o ferro é reduzido, e o carbono, oxidado.
 c) () o ferro e o oxigênio são reduzidos.
 d) () o carbono e o ferro são reduzidos.
 e) () o carbono e o ferro são oxidados.

Q.10 (1.00) - Considerando a equação química:



Os reagentes e produtos pertencem, respectivamente, às funções:

- a) () base, ácido, óxido e óxido.

- b) () sal, base, sal e hidreto.
 c) () óxido, base, sal e óxido.
 d) () ácido, sal, óxido e hidreto
 e) () óxido, base, óxido e hidreto

Q.11 (2.00) - O vinagre é uma solução aquosa que contém em torno de 4% de ácido acético, $\text{H}_4\text{C}_2\text{O}_2$. Apresente fórmula estrutural, calcule o NOX dos átomos de carbono no ácido acético, e explique se é possível que dois átomos de um mesmo elemento químico (constituintes de uma mesma molécula) possam apresentar números de oxidação diferentes.

Q.12 (4.00) - O fermento químico utilizado para fazer bolos é um composto chamado carbonato ácido de amônio. Quando aquecido se decompõe em dióxido de carbono, amônio e água. Apresente:

- a) A reação química do processo balanceada.
 b) A função química dos compostos envolvidos no processo.
 c) Explique como esta reação favorece o crescimento do bolo.
 d) As estruturas de Lewis (por pontos) dos produtos.

Q.13 (5.00) - Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), o iniciador da Química moderna, realizou, por volta de 1775, vários experimentos. Em um desses experimentos aqueceu 100 g de mercúrio em presença do ar, dentro de um recipiente de vidro fechado, obtendo 54 g de óxido vermelho de mercúrio, tendo ficado ainda sem reagir 50 g de mercúrio. Pergunta-se:

- a) apresente a equação química balanceada.
 b) Qual a razão entre a massa de oxigênio e a de mercúrio que reagiram?
 c) Qual a massa de oxigênio que seria necessária para reagir com todo o mercúrio inicial?
 d) Como você classifica a reação realizada?

Marque o gabarito preenchendo completamente a região de cada alternativa.



- a b c d e
- Q.1: a b c d e
- Q.2: a b c d e
- Q.3: a b nula c d e
- Q.4: a b c d e
- Q.5: a b c d e
- Q.6: a b c d e
- Q.7: a b c d e
- Q.8: a b c d e
- Q.9: a b c d e
- Q.10: a b c d e
- Q.11: Discursiva
- Q.12: Discursiva
- Q.13: Discursiva
- a b c d e

Prova: 439327.0



Nome: _____
 Escola: _____ **Gabarito** _____
 Cidade: _____

Modalidade **B**

1. Você dispõe de 3 horas para responder as questões deste exame.
2. Antes de iniciar a resolução da prova preencha a ficha de identificação para confirmar sua inscrição.
3. A prova consta de 13 questões, sendo 10 de múltipla escolha e 3 analítico-expositivas.
4. As respostas para as questões de múltipla escolha devem ser marcadas na tabela de respostas e as questões analítico-expositivas nos espaços indicados na folha de resposta.

Q.1 (1.00) - A primeira Lei da Termodinâmica é uma forma de expressar a

- a) Lei dos Gases Ideais.
- b) Lei da Conservação da Energia.
- c) Lei do Calor Específico.
- d) Lei da Conservação da Temperatura.
- e) Lei da Entropia.

Q.2 (1.00) - O peróxido de hidrogênio é comumente utilizado como antisséptico e alvejante. Também pode ser empregado em trabalhos de restauração de quadros enegrecidos e no clareamento de dentes. Na presença de soluções ácidas de oxidantes, como o permanganato de potássio, este óxido decompõe-se, conforme a equação a seguir:



De acordo com a estequiometria da reação descrita, a quantidade de permanganato de potássio necessária para reagir completamente com 20,0 mL de uma solução 0,1 mol/L de peróxido de hidrogênio é igual a:

- a) $8,0 \times 10^{-4}$ mol.
- b) $2,0 \times 10^{-3}$ mol.
- c) $8,0 \times 10^{-1}$ mol.
- d) $2,0 \times 10^0$ mol.
- e) $5,0 \times 10^{-3}$ mol.

Q.3 (1.00) - Uma solução aquosa diluída foi preparada dissolvendo-se 123 g de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) em 960 g de água. Sabendo que a pressão máxima de vapor da água no local é igual a 650 mmHg a uma dada temperatura, calcule o abaixamento absoluto da pressão máxima de vapor que ocorreu com a adição da glicose.

- a) 82,225 mmHg
- b) 222,543 mmHg
- c) 352,569 mmHg
- d) 49,235 mmHg
- e) 1000 mmHg

Q.4 (1.00) - Uma das etapas envolvidas na produção de álcool combustível é a fermentação. Sabendo que os calores de formação da glicose, do gás carbônico e do álcool, são, respectivamente iguais a -302 kcal/mol, -94 kcal/mol e -66 kcal/mol. A variação da entalpia resultante da fermentação $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$

- a) absorve 18 kcal
- b) absorve 142 kcal.
- c) libera 18 kcal.
- d) libera 142 kcal.
- e) é nula.

Q.5 (1.00) - A combustão do butano é representada pela equação:



Se houver um consumo de 4 mols de butano a cada 20 minutos de reação, o número de mols de dióxido de carbono produzido em 1 hora será:

- a) 5 mol/h
- b) 8 mol/h
- c) 48 mol/h
- d) 4 mol/h
- e) 16 mol/h

Q.6 (1.00) - Os catalisadores automotivos são formados por uma colméia de cerâmica ou de metal, e sobre essa são impregnados metais preciosos, como a mistura de paládio-ródio, para veículos a gasolina, e paládio-molibdênio, para veículos a álcool. Esses catalisadores aceleram as reações químicas, que transformam os poluentes em compostos menos prejudiciais à saúde. Das reações a seguir, é(são) exemplo(s) das reações que acontecem nesses catalisadores:

- I. $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$
- II. $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- III. $2\text{NO}_2 + 4\text{CO} \rightarrow \text{N}_2 + 4\text{CO}_2$
- IV. $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_2$
- V. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- a) () I, II e III
- b) () I, II, III e V
- c) () V
- d) () II, IV e V
- e) () I e IV

Q.7 (1.00) - Em um recipiente de 500 mL, encontram-se, em condições de equilíbrio, 0,48 g de NO_2 e 2 g de N_2O_4 . A constante de equilíbrio (K_c), em termos de concentração, para a reação $\text{NO}_{2(g)} \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$, é:

- a) () 0,020
- b) () 1,00
- c) () 0,01
- d) () 0,10
- e) () 0,043

Q.8 (1.00) - Foi preparada uma solução tampão por ácido acético (CH_3COOH) a 0,1 M e acetato de sódio (NaCH_3CO_2) a 0,2M. Sabendo que o K_a é $1,8 \times 10^{-5}$, determine o pH do tampão e marque a alternativa **correta**:

- a) () 4,44
- b) () 5,04
- c) () 4,74
- d) () 3,74

Q.9 (1.00) - Os metais mais utilizados na construção civil são o aço e o alumínio. Em relação aos metais, é CORRETO afirmar que:

- a) () Ligas metálicas são obtidas pela mistura homogênea, de um ou mais metais entre si ou com outros elementos, como exemplo de liga tem-se o latão que é a mistura entre cobre e zinco;
- b) () O aço pode ser fornecido em barras, fios e cordoalhas. A diferença entre barras e fios é que as barras são obtidas por trefilação enquanto os fios são obtidos por laminação a quente.
- c) () Entre os processos mecânicos utilizados na obtenção do metal cita-se: trituração, levigação e calcinação;
- d) () São obtidos por mineração e metalurgia, sendo a colheita do metal feita de forma subterrânea;
- e) () Encruamento é um tratamento a que o ferro é submetido a fim de aumentar sua resistência a tração, a corrosão e a dureza, contudo diminuem sua flexibilidade;

Q.10 (1.00) - Para a reação nuclear



identifique a alternativa que representa X.

- a) () Pósitron.
- b) () Partícula .
- c) () Átomo de He.
- d) () Nêutron.
- e) () Partícula .

Q.11 (2.00) - Sabendo que o cobalto pode ceder elétrons espontaneamente para os íons Au^{3+} e considerando a pilha: $\text{Co}^0 | \text{Co}^{2+} || \text{Au}^{3+} | \text{Au}^0$

responda às seguintes perguntas:

- a) Qual é a reação global do processo? Quais assemireações?
- b) Quem se oxida? Quem se reduz?
- c) Qual é o eletrodo positivo ou catodo? Qual é o negativo ou anodo?
- d) Em que sentido fluem os elétrons pelo fio?
- e) Qual eletrodo será gasto? Qual terá sua massa aumentada?
- f) Qual das duas soluções irá diluir-se? Qual irá concentrar-se?
- g) Quais os íons em trânsito na solução? Em que sentido?

Q.12 (3.00) - Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), o iniciador da Química moderna, realizou, por volta de 1775, vários experimentos. Em um desses experimentos aqueceu 100 g de mercúrio em presença do ar, dentro de um recipiente de vidro fechado, obtendo 54 g de óxido vermelho de mercúrio, tendo ficado ainda sem reagir 50 g de mercúrio. Pergunta-se:

- a) apresente a equação química balanceada.
- b) Qual a razão entre a massa de oxigênio e a de mercúrio que reagiram?
- c) Qual a massa de oxigênio que seria necessária para reagir com todo o mercúrio inicial?
- d) Como você classifica a reação realizada?

Q.13 (1.00) - Para a reação genérica ($3\text{X}_2\text{Y} + \text{WZ}_3 \rightarrow \text{Produto}$), a 298 K. foram obtidos os seguintes dados cinéticos:

Experimento	Concentração inicial/mol L ⁻¹		Velocidade Inicial/mol L ⁻¹ s ⁻¹
	[X ₂ Y] ₀	[WZ ₃] ₀	
I	1,72	2,44	0,68
II	3,44	2,44	5,44
III	1,72	0,10	$2,8 \times 10^{-2}$
IV	2,91	1,33	?

- a) Em relação a cada reagente, determine a ordem da reação. Determine também a ordem global da reação.
- b) A partir das informações da tabela, determine a Lei da Velocidade para a reação:
- c) Utilizando os dados fornecidos, calcule a velocidade de reação para o Experimento IV.
- e) A velocidade de reação aumenta por um fator de 100 na presença de um catalisador, a 298K. A energia de ativação aumentará, diminuirá ou permanecerá a mesma? Justifique.



Nome: _____
 Escola: _____ **Gabarito** _____
 Cidade: _____

Modalidade **C**

1. Você dispõe de 3 horas para responder as questões deste exame.
2. Antes de iniciar a resolução da prova preencha a ficha de identificação para confirma sua inscrição.
3. A prova consta de 13 questões, sendo 10 de múltipla escolha e 3 analítico-expositivas.
4. As respostas para as questões de múltipla escolha devem ser marcadas na tabela de respostas e as questões analítico-expositivas nos espaços indicados na folha de resposta.

Q.1 (1.00) - Com relação às macromoléculas orgânicas importantes para as células, assinale a alternativa correta:

- a) () Os carboidratos ocorrem predominantemente na forma de triglicerídeos e ácidos graxos
- b) () Os aminoácidos são as unidades formadoras dos carboidratos
- c) () A formação de todas as proteínas conhecidas é feita a partir de 30 aminoácidos fundamentais, dentre os quais a alanina é o mais importante
- d) () A sacarose (glicose + frutose) é um monossacarídeo
- e) () As ligações presentes na formação de um dissacarídeo e um dipeptídeo são chamadas, respectivamente, de glicosídica e peptídica

Q.2 (1.00) - O etanol pode ser obtido pela fermentação e posterior destilação do caldo de cana. Na indústria, outras reações são utilizadas para a produção de alcoóis. Assim, a única reação que não produz álcool é a

- a) () redução de aldeídos e cetonas.
- b) () combustão de alcanos.
- c) () hidrólise de ésteres.
- d) () reação de aldeídos e cetonas com R-MgX.
- e) () hidratação de alcenos.

Q.3 (1.00) - A nitroglicerina, $C_3H_5(NO_3)_3$, é um líquido explosivo. Durante sua explosão, ela se decompõe segundo a equação: $C_3H_5(NO_3)_3(l) \rightarrow 3CO_{2(g)} + 5/2H_2O_{(g)} + 1/4O_{2(g)}$ $\Delta H = -5.720$ KJ/mol.

Sendo a densidade da nitroglicerina 1,59 g/mL, a 20°C, qual o volume de nitroglicerina usado quando 11.440 kJ de calor forem liberados numa explosão?

- a) () 100 mL
- b) () 180 mL
- c) () 285,3 mL
- d) () 288 mL
- e) () 280 mL

Q.4 (1.00) - Existe somente uma dupla ligação na cadeia carbônica da molécula de:

- a) () etino (acetileno).
- b) () benzeno.
- c) () n-pentano.
- d) () ciclo-hexano.
- e) () propeno (propileno)

Q.5 (1.00) - Dois hidrocarbonetos insaturados, que são isômeros, foram submetidos, separadamente, à hidrogenação catalítica. Cada um deles reagiu com H_2 na proporção, em mols, de 1 : 1, obtendo-se, em cada caso, um hidrocarboneto de fórmula C_4H_{10} . Os hidrocarbonetos que foram hidrogenados poderiam ser:

- a) () but-1-eno e ciclobutano.
- b) () but-1-ino e but-1-eno.
- c) () but-1,3-dieno e but-2-eno
- d) () metilciclopropano e but-2-eno.
- e) () metilprop-2-eno e but-2-ino

Q.6 (1.00) - Analise as afirmações relativas à oxidação dos álcoois por agentes oxidantes:

I. Por oxidação parcial o álcool primário transforma-se em aldeído.

II. Por oxidação completa o álcool primário transforma-se em ácido carboxílico.

III. Os álcoois secundários, por oxidação, são transformados em cetonas.

IV. Os álcoois terciários não sofrem oxidação. Condições drásticas podem “quebrar” a molécula do álcool.

V. É impossível a transformação de um álcool primário ou secundário em outras substâncias, mediante a ação de agentes oxidantes, pois são todos inflamáveis.

É (São) verdadeira(s):

- a) () todas.
- b) () apenas I, II, III e IV
- c) () apenas V.
- d) () nenhuma.
- e) () apenas IV e V.

Q.7 (1.00) - Quais afirmações são corretas?

I. A reação da borracha natural com enxofre é denominada vulcanização.

II. Polímeros termoplásticos amolecem quando aquecidos.

III. Polímeros termofixos apresentam alto ponto de fusão.

IV. Os homopolímeros polipropileno e politetrafluoretileno são sintetizados por meio de reações de adição.

V. Mesas de madeira, camisetas de algodão e folhas de papel contêm materiais poliméricos.

- a) () Apenas IV e V.
 b) () Apenas I, II, IV e V
 c) () Apenas I, II e V
 d) () Apenas III, IV e V.
 e) () Todas.

Q.8 (1.00) - Uma solução aquosa diluída foi preparada dissolvendo-se 123 g de glicose (C₆H₁₂O₆) em 960 g de água. Sabendo que a pressão máxima de vapor da água no local é igual a 650 mmHg a uma dada temperatura, calcule o abaixamento absoluto da pressão máxima de vapor que ocorreu com a adição da glicose.

- a) () 222,543 mmHg
 b) () 82,225 mmHg
 c) () 1000 mmHg
 d) () 352,569 mmHg
 e) () 49,235 mmHg

Q.9 (1.00) - Assinale a opção que corresponde aos produtos orgânicos da oxidação energética (feita na presença de permanganato de potássio em meio ácido, KMnO₄ e H₂SO₄) do composto 2-metilpent-2-eno.

- a) () Propanal e ácido propanoico.
 b) () Metoximetano e butanal.
 c) () Propanona e ácido propanoico.
 d) () Etanoato de metila e ácido butanoico
 e) () Ácido butanoico e etanol.

Q.10 (1.00) - O flúor forma alguns compostos diferentes com os elementos hidrogênio, carbono, potássio e magnésio, respectivamente. Em todos esses compostos, o flúor apresenta sempre a mesma carga (NOX), segundo a regra do octeto, que é:

- a) () -2
 b) () -1
 c) () +1
 d) () -7
 e) () +7

Q.11 (2.00) - A crise do petróleo fez ressurgir o interesse pela produção de hidrocarbonetos a partir de álcool, que pode ser produzido por fonte de matéria-prima renovável. O etanol, por exemplo, no Brasil, é largamente produzido a partir da cana-de-açúcar.

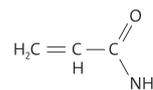
a) Escreva a equação da reação utilizada para transformar etanol em eteno (um alceno).

b) O eteno pode ser utilizado para a produção de diversos compostos orgânicos da cadeia petroquímica. Qual é o produto da reação do eteno com o hidrogênio?

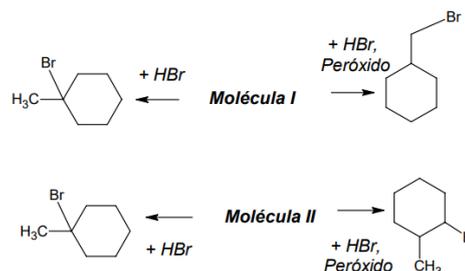
c) Em condições adequadas, etanol quando tratado com ácido sulfúrico concentrado pode sofrer uma reação de desidratação intermolecular. O produto formado nessa reação é ?

d) Qual o nome oficial do alceno que por reação de oxidação enérgica (meio ácido) produz: ácido 2-metil-butanoico, gás carbônico e água?

Q.12 (3.00) - Os médicos utilizam um polímero biodegradável, a poliacrilamida, na forma de um fio cirúrgico usado para dar os pontos que fecham os cortes resultantes de uma cirurgia. Após um período de cerca de quinze dias, o corte já está cicatrizado e o organismo já absorveu os pontos da cirurgia, que não precisam mais ser retirados. Sabendo que a poliacrilamida é um polímero de adição comum e dada a fórmula estrutural do seu monômero, a acrilamida, forneça a equação de obtenção da poliacrilamida.



Q.13 (3.00) - Alcenos podem ser sintetizados, por exemplo, através de reações de eliminação a partir de haletos de alquila (que possuam grupos de saída), alcenos são hidrocarbonetos que possuem ligação dupla (pi) a qual pode sofrer reações de adição (como por exemplo hidrogenação, halogenação, adição de ácidos), estas podem ser classificadas como Markovnikov ou anti-Markovnikov, de acordo com a posição de entrada do reagente na cadeia carbônica. Desta forma responda o que se pede nos itens abaixo:



a) As moléculas I e II quando reagem com HBr fornecem o mesmo produto, porém quando a reação ocorre na presença de peróxido os produtos são diferentes. Dê as estruturas das moléculas I e II.

b) Dentre os cicloalcanos bromados do esquema acima qual molécula gera apenas um produto após reação de eliminação (-HBr)? Faça um esquema dessa reação mostrando o produto formado.

c) Dê as estruturas dos produtos de eliminação de HBr dos outros dois cicloalcanos bromados (que geram mais de um produto).

Marque o gabarito preenchendo completamente a região de cada alternativa.



- a b c d e
- Q.1:
- Q.2:
- Q.3:
- Q.4:
- Q.5: nula
- Q.6:
- Q.7:
- Q.8: nula
- Q.9:
- Q.10:
- Q.11: Discursiva
- Q.12: Discursiva
- Q.13: Discursiva
- a b c d e

Prova: 439316.0

