

QUÍMICA

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1	1	2											13	14	15	16	17	18																
1	³ Li	⁴ Be											¹³ Al	¹⁴ Si	¹⁵ P	¹⁶ S	¹⁷ Cl	¹⁸ Ar																
2	³ Li	⁴ Be											¹³ Al	¹⁴ Si	¹⁵ P	¹⁶ S	¹⁷ Cl	¹⁸ Ar																
3	¹¹ Na	¹² Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	²⁷ Al	²⁸ Si	²⁹ P	³⁰ S	³¹ Cl	³² Ar																
4	¹⁹ K	²⁰ Ca	³⁹ K	⁴⁰ Ca	³⁹ K	⁴⁰ Ca	⁴¹ Sc	⁴² Ti	⁴³ V	⁴⁴ Cr	⁴⁵ Mn	⁴⁶ Fe	⁴⁷ Co	⁴⁸ Ni	⁴⁹ Cu	⁵⁰ Zn	⁵¹ Ga	⁵² Ge	⁵³ As	⁵⁴ Se	⁵⁵ Br	⁵⁶ Kr												
5	³⁷ Rb	³⁸ Sr	³⁷ Rb	³⁸ Sr	³⁹ Y	⁴⁰ Zr	⁴¹ Nb	⁴² Mo	⁴³ Tc	⁴⁴ Ru	⁴⁵ Rh	⁴⁶ Pd	⁴⁷ Ag	⁴⁸ Cd	⁴⁹ In	⁵⁰ Cd	⁵¹ Sn	⁵² Sb	⁵³ Te	⁵⁴ I	⁵⁵ Xe													
6	⁵⁵ Rb	⁵⁶ Ba	⁵⁵ Rb	⁵⁶ Ba	⁵⁷ La	⁵⁸ Ce	⁵⁹ Pr	⁶⁰ Nd	⁶¹ Pm	⁶² Sm	⁶³ Eu	⁶⁴ Gd	⁶⁵ Tb	⁶⁶ Dy	⁶⁷ Ho	⁶⁸ Er	⁶⁹ Tm	⁷⁰ Yb	⁷¹ Lu	⁷² Hf	⁷³ Ta	⁷⁴ W	⁷⁵ Re	⁷⁶ Os	⁷⁷ Ir	⁷⁸ Pt	⁷⁹ Au	⁸⁰ Hg	⁸¹ Tl	⁸² Pb	⁸³ Bi	⁸⁴ Po	⁸⁵ At	⁸⁶ Rn
7	⁸⁷ Fr	⁸⁸ Ra	⁸⁷ Fr	⁸⁸ Ra	⁸⁹ Ac	⁹⁰ Th	⁹¹ Pa	⁹² U	⁹³ Np	⁹⁴ Pu	⁹⁵ Am	⁹⁶ Cm	⁹⁷ Bk	⁹⁸ Cf	⁹⁹ Es	¹⁰⁰ Fm	¹⁰¹ Md	¹⁰² No	¹⁰³ Lr	¹⁰⁴ Rf	¹⁰⁵ Db	¹⁰⁶ Sg	¹⁰⁷ Bh	¹⁰⁸ Hs	¹⁰⁹ Mt	¹¹⁰ Ds	¹¹¹ Cn	¹¹² Nh	¹¹³ Fl	¹¹⁴ Mc	¹¹⁵ Lv	¹¹⁶ Ts	¹¹⁷ Og	

Série dos Actíneos

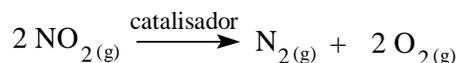
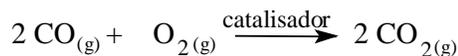
⁹⁰ Th	⁹¹ Pa	⁹² U	⁹³ Np	⁹⁴ Pu	⁹⁵ Am	⁹⁶ Cm	⁹⁷ Bk	⁹⁸ Cf	⁹⁹ Es	¹⁰⁰ Fm	¹⁰¹ Md	¹⁰² No	¹⁰³ Lr
140.9	140.9	144.2	144.0	150.4	150.2	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0

Série dos Lantanídeos

⁵⁷ La	⁵⁸ Ce	⁵⁹ Pr	⁶⁰ Nd	⁶¹ Pm	⁶² Sm	⁶³ Eu	⁶⁴ Gd	⁶⁵ Tb	⁶⁶ Dy	⁶⁷ Ho	⁶⁸ Er	⁶⁹ Tm	⁷⁰ Yb	⁷¹ Lu
138.9	137.3	138.9	138.9	137.2	139.9	137.2	138.9	138.9	137.2	138.9	137.2	138.9	137.2	138.9

Questão 01

Nos motores de explosão dos automóveis, devido à alta temperatura, o nitrogênio e oxigênio do ar se combinam formando dióxido de nitrogênio. O dióxido de nitrogênio liberado pelos escapamentos reage com o oxigênio do ar, produzindo ozônio (O₃) e óxido de nitrogênio. No escapamento dos automóveis modernos, são adaptados conversores catalíticos (catalisadores). Algumas das reações envolvendo o monóxido de carbono ou o dióxido de nitrogênio em presença de catalisadores são:



Com base no texto acima, responda aos seguintes itens:

- a) Escreva as equações químicas, balanceadas, relatadas no texto.

- b) Represente a fórmula estrutural plana do ozônio, classificando os tipos de ligações presentes na molécula.

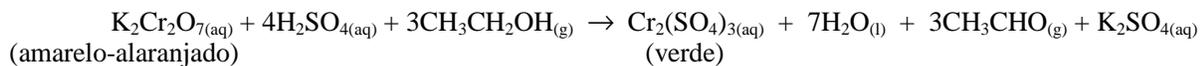
- c) Classifique, quanto à polaridade, as moléculas de CO e N₂.

--	--

- d) Qual é a contribuição dos catalisadores para o meio ambiente? Explique.

Questão 02

O bafômetro é um instrumento utilizado para medir a quantidade de álcool ingerida por uma pessoa. Em um bafômetro simples ocorre uma reação, em que o dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) oxida o álcool etílico à aldeído acético. Esta reação é representada pela seguinte equação química:



a) Qual é o nome do composto verde formado na reação?

b) Escreva a configuração eletrônica do átomo de enxofre no estado fundamental. Qual é o número de oxidação do enxofre no ácido sulfúrico?

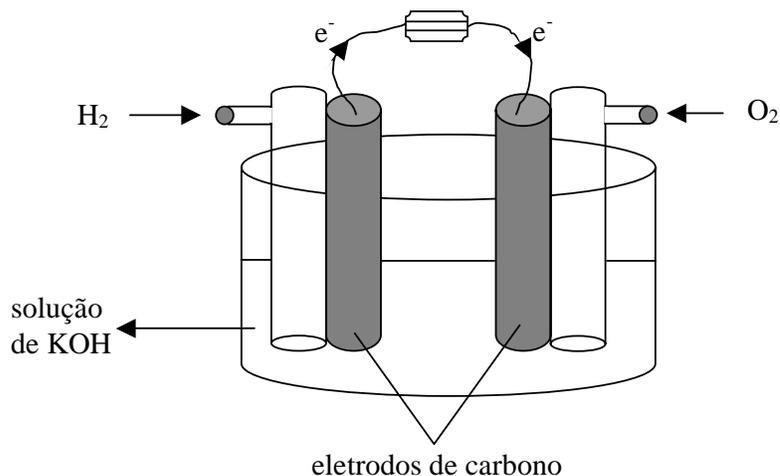
<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

c) Quais são os compostos iônicos produzidos por esta reação?

d) Classifique as substâncias que participam da reação quanto a serem simples ou compostas.

Questão 03

Intensas pesquisas em eletroquímica apontam para baterias cada vez mais duráveis e com baixa manutenção. Muitos cientistas acreditam que as pilhas de combustível, recentemente descobertas, serão importantes fontes de energia para nossa sociedade. Pilhas de combustível são equipamentos onde os reagentes são continuamente introduzidos durante o processo de oxidação-redução. A pilha de combustível H_2/O_2 , esquematizada ao lado, é usada em programas espaciais e a água produzida é utilizada pelos astronautas.



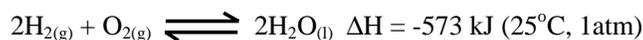
Baseando-se no texto e na figura acima, responda aos seguintes itens:

- a) Sabendo-se que as semi-reações de redução desta pilha são:



qual dos reagentes introduzidos na pilha sofrerá oxidação e qual sofrerá redução?

- b) Esta pilha produz água através da seguinte reação química:



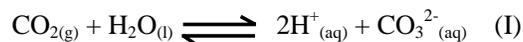
Considerando este sistema em equilíbrio, o aumento da temperatura favorece ou dificulta a formação de água? Justifique sua resposta.

- c) Calcule a entalpia de formação da água líquida, à 25°C e 1 atm.

- d) Se introduzirmos na pilha de combustível de H_2/O_2 50 mols de hidrogênio, quantos mols de O_2 serão necessários para consumir todo o hidrogênio? Quantos mols de água serão formados?

Questão 04

As galinhas, assim como os cachorros, não transpiram e, por isto, respiram ofegantemente para diminuir a temperatura corporal no verão. Por causa dessa respiração ofegante, as galinhas botam ovos com casca mais fina do que o usual (o principal componente da casca do ovo é o CaCO_3). Este resultado surpreendente pode ser explicado com base no princípio de Le Chatelier, uma vez que, através da respiração ofegante, as galinhas liberam mais CO_2 do que na respiração comum.



Consultando o texto acima e assumindo que os sistemas representados pelas equações I e II encontram-se em equilíbrio, responda aos seguintes itens:

- a) Supondo que as galinhas comecem a respirar ofegantemente, o que acontecerá com o equilíbrio representado pela **equação I**? Justifique sua resposta.

- b) Se fornecermos água com gás (contendo CO_2) para as galinhas, durante o verão, os ovos produzidos terão casca mais fina ou mais grossa? Justifique sua resposta.

- c) Sabendo que a fenolftaleína torna-se rósea na presença de base e incolor na presença de ácido, responda qual a cor que seria observada caso fosse misturado 1 mol de ácido carbônico com 3 mols de hidróxido de potássio. Justifique sua resposta, através da equação química balanceada.

- d) Quando o carbonato de cálcio é submetido a aquecimento, há formação de dois óxidos. Escreva a equação química balanceada da decomposição do carbonato de cálcio. Classifique esta reação quanto a ser exotérmica ou endotérmica, sabendo que o ΔH da reação é igual a 1.207 kJ/mol.

Questão 05

Muitas substâncias químicas são responsáveis pelo odor exalado (agradável ou não) por frutas, flores e animais. O quadro abaixo mostra alguns exemplos.

Composto	Fórmula estrutural	Odor
Etilamina	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{NH}_2 \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \text{I} \end{array} $	peixe
3-metilbutano-1-tiol	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{SH} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \text{II} \end{array} $	gambá
Butanoato de etila	$ \begin{array}{c} \text{H}_2 \quad \text{H}_2 \quad \text{O} \\ \quad \quad // \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \quad \quad \backslash \\ \quad \quad \quad \text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{H}_2 \end{array} $	abacaxi
Acetato de benzila	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H}_2-\text{C}_6\text{H}_5 \\ \text{IV} \end{array} $	jasmim

a) Quais são as funções orgânicas dos compostos I e III?

I)	III)
-----------	-------------

b) O ácido capróico é um ácido carboxílico de cadeia carbônica normal e isômero do butanoato de etila. Seu odor é o característico das cabras. Escreva a fórmula estrutural deste ácido e qual é o tipo de isomeria entre os dois compostos mencionados.

c) Numere a cadeia carbônica do **composto II** e classifique os átomos de carbono números 2, 3 e 4 em primário, secundário, terciário ou quaternário.

	C2:
	C3:
	C4:

- d) Os ésteres, que podem ser obtidos a partir da reação entre os ácidos carboxílicos e álcoois, podem ser utilizados como essências artificiais. A partir desta informação, como seria possível transformar o odor desagradável do ácido etanóico (odor de vinagre) em essência de jasmin? Escreva a equação química.

--

- e) A etilamina é um gás que se condensa a 17 °C. Quando sentimos o cheiro de peixe, é essa a molécula que penetra no nosso nariz. Com estas informações e observando a forma como os peixes são colocados à venda em peixarias e supermercados, qual é a alternativa encontrada pelos comerciantes para reduzir ou mesmo eliminar o odor de peixe nestes estabelecimentos? Explique.

--

Questão 06

As bebidas alcoólicas mostradas na tabela abaixo são obtidas a partir da fermentação de carboidratos (açúcares, amido, celulose), sendo que algumas delas também são destiladas. As bebidas contêm diferentes graduações alcoólicas, além de outras substâncias que lhes atribuem sabores característicos.

Bebidas Alcoólicas	Teor alcoólico (°GL*)
cerveja	3-5
vinho	até 12
pinga	38-54
uísque	43-55
vodca	40-50

*Considere 1°GL = 1 mL de álcool em 100 mL de solução

Com base no texto e na tabela acima, responda aos seguintes itens:

- a) Qual é o álcool presente em maior concentração nestas bebidas? Escreva o nome do álcool, sua fórmula molecular e estrutural. Quantas ligações sigma C-H existem neste composto?

--	--

- b) Considerando que um copo de cerveja com capacidade de 100 mL contém em média 4 mL de álcool, aproximadamente quantos copos de cerveja seriam necessários para um indivíduo ingerir a mesma quantidade de álcool contido em 2 copos (200 mL) de vodca (40°GL)?

- c) O acetaldeído (etanal) é o produto metabólico primário formado pela ingestão de bebidas alcoólicas, com posterior conversão a ácido acético (ácido etanóico). Ele é produzido no fígado e é um dos responsáveis pela “ressaca”. Escreva a reação de formação do acetaldeído e do ácido acético, a partir do álcool presente em maior concentração nestas bebidas, dizendo qual é o nome deste tipo de reação.

- d) O indivíduo de ressaca usualmente toma um antiácido à base de bicarbonato de sódio (NaHCO_3), que reagirá com o ácido acético formado pelo organismo. Escreva a reação que representa este processo e o nome do sal e do gás formados na reação.

- e) Durante o processo da fermentação de carboidratos, podem ser produzidos álcoois com cadeias carbônicas de tamanhos diferentes. O metanol, um dos álcoois produzidos, é uma substância extremamente tóxica. Sabendo-se que o ponto de ebulição do álcool que pode ser consumido é igual a 78 °C e que o do metanol é igual a 65 °C, qual o procedimento que você poderia usar para deixar a bebida em condição de consumo?