

## FUVEST 1991 – Primeira fase e Segunda fase

### CONHECIMENTOS GERAIS

01. ar gás carbônico naftaleno  
iodo latão ouro 18 quilates

Se esses materiais forem classificados em substâncias puras e misturas, pertencerão ao grupo das substâncias puras:

- ar, gás carbônico e latão.
- iodo, ouro 18 quilates e naftaleno.
- gás carbônico, latão e iodo.
- ar, ouro 18 quilates e naftaleno.
- gás carbônico, iodo e naftaleno.

02. A respiração de um astronauta numa nave espacial causa o aumento da concentração de dióxido de carbono na cabine. O dióxido de carbono é continuamente eliminado através de reação química com reagente apropriado. Qual dos reagentes abaixo é o mais indicado para retirar o dióxido de carbono da atmosfera da cabine?

- Ácido sulfúrico concentrado.
- Hidróxido de lítio.
- Ácido acético concentrado.
- Água destilada.
- Fenol.

03. A água destilada, má condutora de corrente elétrica, torna-se boa condutora quando nela se borbulha:

- oxigênio.
- nitrogênio.
- argônio.
- cloro.
- hidrogênio.

04. Em tempo de seca são comuns queimadas nas florestas. No ar atmosférico que envolve uma queimada, a concentração de oxigênio e a de vapor d'água, respectivamente:

- umenta – diminui.
- umenta – aumenta.
- diminui – aumenta.
- diminui – diminui.
- diminui – não se altera.

05. Qual o melhor procedimento para verificar se uma dada solução aquosa apresenta caráter ácido?

- Adicionar solução de ácido clorídrico.
- Adicionar algumas gotas de indicador alaranjado de metila (mudança de cor na faixa de pH entre 3 e 4).

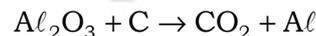
- Medir a condutibilidade elétrica.
- Adicionar um solvente orgânico.
- Adicionar uma porção de carbonato de sódio.

06. Em determinadas condições,  $\text{CH}_3\text{COONa}$  reage com  $\text{NaOH}$  produzindo  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  e  $\text{CH}_4$ . Em reação do mesmo tipo, a substituição do reagente orgânico por  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$  irá produzir o mesmo sal e:

- metano.
- etano.
- propano.
- butano.
- pentano.

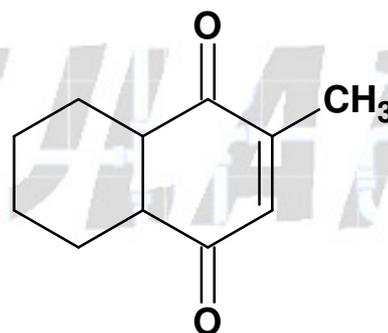
07. O alumínio é obtido pela eletrólise da bauxita.

Nessa eletrólise, ocorre a formação de oxigênio que reage com um dos eletrodos de carbono utilizados no processo. A equação não balanceada que representa o processo global é:



Para dois mols de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , quantos mols de  $\text{CO}_2$  e de  $\text{Al}$ , respectivamente, são produzidos nesse processo?

- 3 e 2
- 1 e 4
- 2 e 3
- 2 e 1
- 3 e 4



08. Na vitamina  $\text{K}_3$  (fórmula acima), reconhece-se o grupo funcional:

- ácido carboxílico.
- aldeído.
- éter.
- fenol.
- cetona.

09. Quatro tubos contêm 20 mL (milímetros) de água cada um. Coloca-se nesses tubos dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) nas seguintes quantidades:

	tubo A	tubo B	tubo C	tubo D
massa de $K_2Cr_2O_7$ (g)	1,0	3,0	5,0	7,0

A solubilidade do sal, a 20 °C, é igual a 12,5 g por 100 mL de água. Após agitação, em quais dos tubos coexistem, nessa temperatura, solução saturada e fase sólida?

- Em nenhum.
- Apenas em D.
- Apenas em C e D.
- Apenas em B, C e D.
- Em todos.

10. A oxidação de açúcares no corpo humano produz ao redor de 4,0 quilocalorias por grama de açúcar oxidado. A oxidação de um décimo de mol de glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ) vai produzir aproximadamente:

**Massas atômicas:**

H = 1,0  
C = 12  
O = 16

- 40 kcal
- 50 kcal
- 60 kcal
- 70 kcal
- 80 kcal

## Gabarito dos testes

- TESTE 01 – Alternativa E  
 TESTE 02 – Alternativa B  
 TESTE 03 – Alternativa D  
 TESTE 04 – Alternativa C  
 TESTE 05 – Alternativa E  
 TESTE 06 – Alternativa C  
 TESTE 07 – Alternativa E  
 TESTE 08 – Alternativa E  
 TESTE 09 – Alternativa D  
 TESTE 10 – Alternativa D

## FUVEST 1991 – Segunda fase

### Questão 01

Os pontos de ebulição, sob pressão de 1atm, da propanona, butanona, 3-pentanona e 3-hexanona são, respectivamente, 56, 80, 101 e 124°C.

- Escreva as fórmulas estruturais destas substâncias.
- Estabeleça uma relação entre as estruturas e os pontos de ebulição.

### Questão 02

O limite máximo de "ingestão diária aceitável" (IDA) de ácido fosfórico, aditivo em alimentos, é de 5 mg/kg de peso corporal. Calcule o volume de refrigerante, contendo ácido fosfórico na concentração de 0,6 g/L, que uma pessoa de 60 kg deve ingerir para atingir o limite máximo de IDA.

### Questão 03

Misturam-se duas soluções, preparadas com o mesmo solvente. Indique dois fatos, observáveis a olho nu, que demonstrem a ocorrência de uma reação química nesse processo.

### Questão 04

- Dê os nomes dos compostos representados pelas fórmulas  $H_2SO_4$  e  $NH_3$ .
- Escreva a equação da reação entre esses compostos e dê o nome do sal formado.

### Questão 05

Cal viva é óxido de cálcio (CaO).

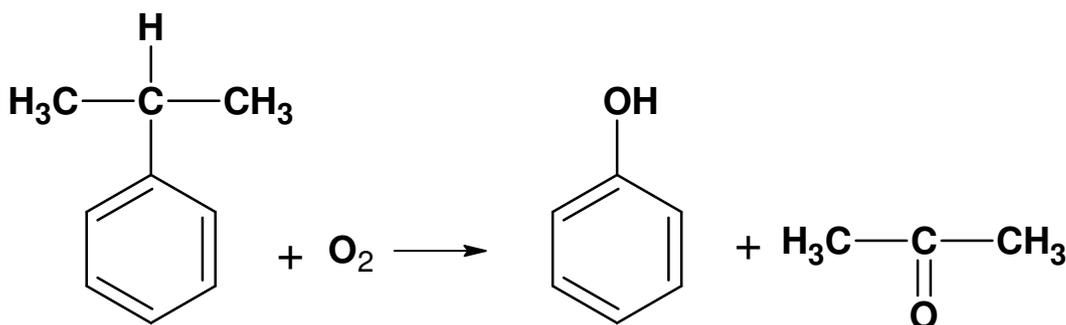
- Escreva a equação da reação da cal viva com a água.
- Por que, na agricultura, a cal viva é adicionada ao solo?

### Questão 06

- Qual o produto de uso doméstico que contém ácido acético?
- Indique quatro espécies químicas (íons, moléculas) que existem em uma solução aquosa de ácido acético.

### Questão 07

A oxidação do cumeno (isopropilbenzeno) é o método industrial de produção de fenol e acetona.



a) Calcule a quantidade de cumeno (em mol) que deve ser oxidada para se obter 100 mL de acetona.

b) Indique uma aplicação do fenol.

Massa molar da acetona: 58 g/mol

Densidade da acetona: 0,80 g/ml

### **Questão 08**

Os principais constituintes do "gás de lixo" e do "gás liquefeito de petróleo" são, respectivamente, o metano e o butano.

a) Comparando volumes iguais dos dois gases, nas mesmas condições de pressão e temperatura, qual deles fornecerá maior quantidade de energia na combustão? Justifique sua resposta a partir da hipótese de Avogadro para os gases.

b) Poder calorífico de um combustível pode ser definido como a quantidade de calor liberado por quilograma de material queimado. Calcule o poder calorífico do gás metano.

Massas molares:

metano = 16 g/mol

butano = 58 g/mol

Calores de combustão ( $\Delta H$ ):

metano = 208 kcal/mol

butano = 689 kcal/mol

### **Questão 09**

Cite um metal que entre na constituição de:

a) painéis de pressão.

b) fios elétricos.

c) trilhos de trem.

d) revestimento eletrolítico de objetos metálicos.

### **Questão 10**

Michael Faraday (1791-1867), eletroquímico cujo 2º. centenário de nascimento se comemora este ano (1991), comentou que "uma solução de iodeto de potássio e amido é o mais admirável teste de ação eletroquímica" pelo aparecimento de uma coloração azul, quando da passagem de corrente elétrica sobre o iodeto.

a) Escreva a equação que representa a ação da corrente elétrica sobre o iodeto.

b) Em que pólo surge a coloração azul? Justifique sua resposta.

**Questão 11**

Ferro zincado é ferro que contém pequena quantidade de zinco metálico.

A partir dos potenciais padrão de redução, listados a seguir, explique os seguintes fatos observados no cotidiano:

Redução	$E^0$ (volt)
$\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}$	- 0,440
$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}$	- 0,763
$\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}$	- 1,663

a) Rebites de ferro em esquadrias de alumínio causam a corrosão do alumínio.

b) Pregos de ferro zincado são resistentes à ferrugem.

**Questão 12**

Ácido adípico e málico são usados para controlar o pH de refrigerantes. Mostre qual dos dois ácidos, ao ser adicionado até a concentração de 0,5 grama por litro de refrigerante, acarretará pH resultante mais baixo. A resposta pode ser justificada sem cálculos.

	Massa molar (g/mol)	K (constante de ionização)
ácido adípico	146	$4 \times 10^{-5}$
ácido málico	134	$3 \times 10^{-4}$