



PROGRAMA NACIONAL OLIMPIADAS DE QUÍMICA
XVIII OLIMPIADA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR
CARTÃO RESPOSTA – PROVA DA FASE 2



PROGRAMA
NACIONAL
OLIMPIADAS
DE QUÍMICA



INSTITUIÇÃO **GABARITO**

NOME DO ALUNO **GABARITO**

ANO / SÉRIE ☒ 6º ☒ 7º ☐ 8º ☐ 9º

MODALIDADE ☒ A ☐ B

- 1) Esta prova contém 10 questões objetivas, cada uma com 4 opções de resposta, além de 4 questões discursivas.
- 2) Observe sua Modalidade: A (6º e 7º ano) ou B (8º e 9º ano). Depois de iniciada a prova, **não** é permitido trocar a Modalidade.
- 3) Cada questão objetiva só tem **uma** opção correta. As respostas devem ser assinaladas nesse cartão resposta.
- 4) A prova tem duração de 2 horas. O aluno só pode sair do local de prova, após 1h do início.
- 5) **Não** é permitido levar o caderno de provas.
- 6) **Não** é permitido o uso de calculadora, nem de qualquer tipo de material para consulta. Também não é permitido o uso de qualquer tipo de aparelho eletrônico (smartphone, tablet, notebook e outros).

GABARITO

1 ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

2 ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

3 ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

4 ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

5 ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

6 ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

7 ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

8 ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

9 ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

10 ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

RESERVADO AO CORRETOR DO PNOQ
(NOTA ATRIBUÍDA)

11

12

13

14

PARTE OBJETIVA (20 pontos = 2 pontos cada acerto):

1) As propriedades físicas, variam de substância para substância. A densidade por exemplo, pode explicar o fato de uma substância afundar ou boiar na água. A densidade da prata ($_{47}\text{Ag}$) vale $10,5 \text{ g/cm}^3$. Qual deve ser o volume ocupado por um objeto de prata, com massa $63,0\text{g}$?

(A) 10mL

(B) 5mL

(C) 6mL

(D) 2mL

$$d = m / V \quad \text{///} \quad 10,5 = 63 / V$$

$$V = 63 / 10,5 = 6\text{mL}$$

2) O fracionamento de misturas é uma das formas utilizadas, para obtenção de substâncias pelas indústrias, como obter oxigênio, a partir do ar atmosférico. Tempero de salada básico (sal de cozinha, azeite e vinagre), deve ser fracionado por?



(A) filtração e decantação

(B) decantação e destilação simples

(C) filtração e destilação simples

(D) destilação simples e destilação fracionada

Primeiro utilizamos a decantação, para separar o azeite da mistura sal de cozinha e vinagre, por se tratar de uma mistura heterogênea com 2 fases líquidas. Depois utilizamos a destilação simples, para separar

o sal de cozinha e o vinagre, por se tratar de uma mistura homogênea entre um sólido e um líquido.

3) Durante a pandemia de Covid-19, por algum tempo tivemos uma pane no abastecimento de álcool gel, fundamental para desinfecção e limpeza das mãos. O álcool comum, usado para acender churrasqueira, limpeza, limpar machucados, combustível de automóveis e outros, tem nome oficial, segundo a IUPAC, etanol (álcool etílico). Ele quando hidratado, constitui uma?

**(A) solução verdadeira**

(B) solução coloidal

(C) suspensão

(D) substância pura

Etanol hidratado constitui uma mistura entre etanol e água, que é uma mistura homogênea, por isso, uma solução verdadeira.



4) De acordo com os princípios da Química Verde, qual a melhor opção para reduzir a poluição do ar?

(A) fabricar mais veículos elétricos

(B) reduzir a frota de veículos movidos a combustão

(C) usar usinas hidroelétricas, para a produção de energia elétrica

(D) consumir mais derivados do petróleo

Um dos princípios da Química Verde é a redução da emissão de poluentes, desta forma, entre as opções indicadas a melhor opção é a redução da frota de veículos a combustão.

5) No Brasil, por permissão da ANP (Agência Nacional do Petróleo), a gasolina vendida nos postos pode conter até 26% etanol anidro. Uma amostra de 50mL de gasolina comercializada em determinado posto, considerando que contenha o máximo permitido de etanol anidro, deve apresentar qual volume real de gasolina?

(A) 13mL

(B) 26mL

(C) 24mL

(D) 37mL

50 ml --- 100%

X mL --- 26%

$X = 50 \times 26 / 100$

X = 13 mL etanol anidro, o que indica um volume de 37 mL de gasolina (50 – 13).

6)



O sangue humano, diante dos **aspectos microscópicos** da química é considerado?

(A) mistura heterogênea

(B) substância composta

(C) mistura homogênea

(D) substância simples

O sangue, quando observado ao microscópio, apresenta duas fases, o que constitui uma mistura heterogênea.

7) Alguns historiadores indicam que a *Alquimia*, teve início no ano 300 a.C., em Alexandria e se estenderam até 1.500 d.C. Durante este período, os alquimistas foram pioneiros no desenvolvimento de algumas práticas de laboratório, entre elas podemos destacar:

(A) decantação e fusão fracionada

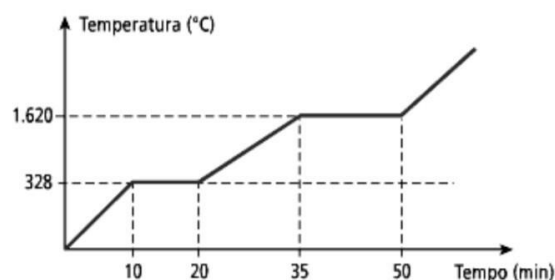
(B) destilação fracionada e sublimação

(C) sublimação e destilação simples

(D) decantação e levigação

Os alquimistas desenvolveram vários métodos de fracionamento, porém, não desenvolveram a fusão fracionada, nem a destilação fracionada, nem a levigação, restando apenas a opção B (sublimação e destilação simples).

8) O gráfico abaixo indica as mudanças de estado físico do chumbo ($_{82}\text{Pb}$). Observe com atenção e indique o estado físico decorridos 25 minutos.



(A) sólido

(B) sofrendo fusão

(C) gasoso

(D) líquido

Decorridos 25 minutos, como podemos observar no gráfico, o chumbo estará no estado líquido (entre P.F. e P.E.).

9) Uma mistura heterogênea entre água, sal de cozinha (cloreto de sódio), areia, álcool comum (etanol) e limalha de ferro, deve conter quantos componentes e quantas fases, respectivamente?

(A) 5 e 3

(B) 5 e 4

(C) 4 e 5

(D) 4 e 4

A mistura citada contém 5 componentes (água, sal de cozinha, areia, álcool comum e limalha de ferro) e 3 fases (água + sal de cozinha + álcool; areia e limalha de ferro).

10) Sabendo o ponto de fusão (P.F.) e o ponto de ebulição (P.E.) de uma substância, e considerando pressão constante de 1 atm, podemos indicar o estado físico de uma substância em determinada temperatura. O ácido etanoico (ácido acético), conhecido como vinagre, quando numa solução entre 3% e 5%, tem P.F. $16,6^{\circ}\text{C}$ e P.E. 118°C . Qual deve ser seu estado físico considerando as condições ambientais ($P = 1 \text{ atm}$; $T = 25^{\circ}\text{C}$)?

(A) gasoso

(B) líquido

(C) gasoso

(D) sofrendo fusão

Apesar de ter duas opções iguais (A e C), nas condições citadas no enunciado ($P = 1 \text{ atm}$ e $T = 25^{\circ}\text{C}$), o ácido acético se encontra no estado líquido (entre P.F e P.E.), opção B. Desta forma, a questão não será anulada.

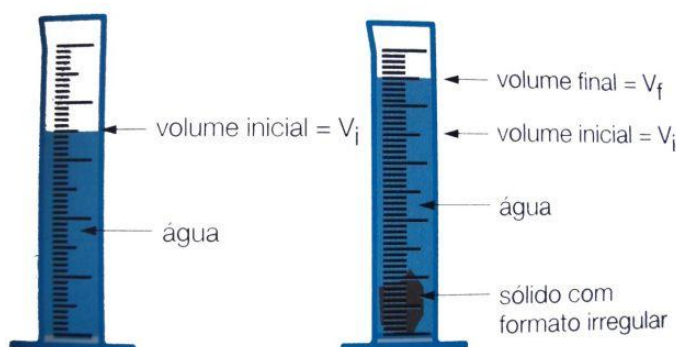
PARTE DISCURSIVA (180 pontos = 45 pontos cada questão analítico-expositiva):

11) Três frascos transparentes, exatamente iguais, e sem identificação contêm, a mesma massa de líquidos incolores diferentes. Sabendo que os líquidos são propanona (acetona, $d = 0,78 \text{ g/cm}^3$), triclorometano (clorofórmio, $d = 1,48 \text{ g/cm}^3$) e pentano ($d = 0,62 \text{ g/cm}^3$), como podemos identificar os três frascos, sem abrir nenhum deles, pois todos contêm substâncias tóxicas?

GABARITO:

Como as substâncias apresentam densidades diferentes, e a densidade é inversamente proporcional ao volume, teremos volumes diferentes em cada frasco, de forma a conterem, a mesma massa de líquidos. O frasco com menor volume terá a maior densidade, no caso clorofórmio, o frasco com maior densidade terá o menor volume, no caso pentano, e o frasco com volume intermediário será o da acetona.

12) Um aluno resolveu presentear sua amiga com um cordão de ouro ($_{79}\text{Au}$), mas ela como boa aluna de ciências da natureza, desconfiou da qualidade do ouro, achando ser bijuteria. Não falou nada com seu amigo, porém ao chegar em casa resolveu testar se era ouro puro, através da densidade ($d_{\text{Ag}} = 19,3 \text{ g/cm}^3$).



Primeiramente, ela mediu a massa do cordão utilizando uma balança caseira, e encontrou 77.200mg. Para medir o volume do cordão, ela utilizou uma técnica parecida com a representada na figura acima. A aluna colocou 50 mL de água num copo com marcação de volume, e em seguida, mergulhou o cordão, observando que o volume final (após colocar o cordão) foi alterado para 56 mL. A aluna concluiu que o cordão era de **prata** pura ou não? *Justifique com os cálculos.*

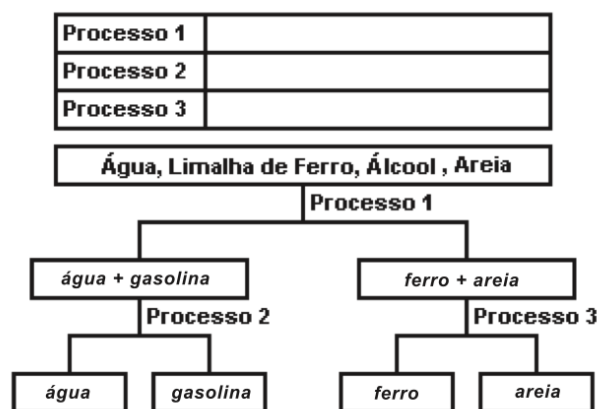
GABARITO:

$d = m \text{ (g)} / V \text{ (mL)} = 77,2 / 6 = 12,9 \text{ g/cm}^3$, logo **não** é ouro puro.

$m = 77.200\text{mg} = 77,2\text{g}$ ($1\text{g} = 1.000\text{mg}$) // $V = v_f - v_i = 56 - 50 = 6 \text{ mL}$

Obs.: Os dados apresentados na questão (densidade) se referem ao ouro, apesar da pergunta citar prata, isso não vai interferir no cálculo. Estando certo o cálculo, de forma a se obter $d = 12,9 \text{ g/cm}^3$, vamos aceitar o não e o sim como resposta.

13) Observe o fluxograma (esquema) abaixo, que indica um processo de fracionamento de misturas, onde ao final se obtém as substâncias separadas.



Indique o nome do processo de fracionamento utilizado em cada processo, justificando pelo tipo de mistura e seus componentes.

GABARITO:

Processo 1 = filtração – mistura heterogênea com fase líquida e fase sólida

Processo 2 = decantação por funil de bromo – mistura heterogênea entre dois líquidos imiscíveis (água e gasolina), **ou** destilação fracionada – mistura homogênea entre dois líquidos, se considerarmos água e álcool, como indicado na figura, antes do Processo 1.

Processo 3 = separação magnética - mistura heterogênea entre dois sólidos, sendo um deles magnético

Obs.: Devido a diferença na figura, álcool antes do Processo 1 e gasolina depois do Processo 1, vamos aceitar duas possibilidades para o Processo 2 (decantação ou destilação fracionada).

14) Pode-se dizer que a Química existe desde sempre, afinal tudo é Química. Nosso corpo promove diversas reações químicas para seu bom funcionamento, a tecnologia, os avanços na medicina, o desenvolvimento de técnicas de produção de alimentos saudáveis, os medicamentos, os veículos, ... tudo depende da Química. Se formos pensar na humanidade, a Química sempre esteve presente, desde o tempo dos homens das cavernas. Durante muito tempo, acreditou-se na *Alquimia* e suas teorias que tentavam explicar fenômenos, que não se conseguia justificar, como a “*Teoria do Flogístico*”. Isso tudo mudou

quando um físico escreveu um livro, onde ele cita o **método científico**. Este método provocou uma mudança radical nas práticas desenvolvidas pelos alquimistas e nasce a ***Química Moderna***. Qual o nome deste físico e do livro que ele escreveu? Qual a principal descoberta realizada que derrubou a Teoria do Flogístico, quem fez esta descoberta, que inclusive é considerado Pai da Química Moderna, e qual o livro que ele escreveu?

GABARITO:

Físico = Robert Boyle

Livro de Robert Boyle = O Químico Cético

Pai da Química Moderna = Antoine Lavoisier

Descoberta dele = presença do oxigênio na combustão

Livro de Lavoisier = Tratado Elementar da Química

*"Você não pode esperar construir um mundo melhor sem melhorar os indivíduos.
Para esse fim, cada um de nós deve trabalhar para o seu próprio aperfeiçoamento e,
ao mesmo tempo, compartilhar uma responsabilidade geral por toda a humanidade."*

Marie Curie