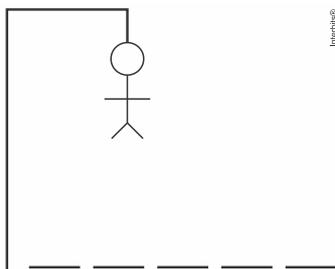


**QUÍMICA – BRUNO**

01.



Dois estudantes do ensino médio estavam brincando de forca durante a aula de Química. O professor resolveu dar-lhes uma charada baseada no assunto da aula: Propriedades periódicas! Siga as dicas e veja se consegue matar a charada!

Dicas:

- I. É um nome próprio feminino com três sílabas.
- II. A primeira sílaba corresponde a um elemento que possui 7 elétrons de valência e está no quinto período da Tabela Periódica.
- III. A segunda sílaba corresponde a um metal de número atômico 75.
- IV. A terceira sílaba corresponde ao elemento que possui 10 prótons, 10 elétrons e 10 nêutrons.

- a) Você “matou” a charada! Então, qual é o nome?
- b) Sabe-se que o elemento correspondente à primeira sílaba do nome formado acima sublima em condições ambientais formando uma substância simples (gás diatômico) de coloração violeta e odor irritante. Represente a estrutura de Lewis para o gás diatômico formado.
- c) Qual é a fórmula dos compostos formados entre o elemento correspondente à dica 2 da charada e os elementos químicos potássio e hidrogênio? De acordo com os dados que constam na tabela abaixo, qual o estado físico destes compostos a 25 °C?

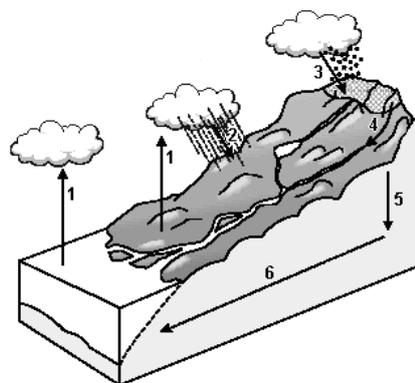
	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
Composto com Potássio	681	1330
Composto com Hidrogênio	-51	-35,4

- d) Qual a família do elemento correspondente à terceira sílaba da charada? Cite uma característica desta família?

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

Vivemos em uma época notável. Os avanços da ciência e da tecnologia nos possibilitam entender melhor o planeta em que vivemos. Contudo, apesar dos volumosos investimentos e do enorme esforço em pesquisa, a Terra ainda permanece misteriosa. O entendimento desse sistema multifacetado, físico-químico-biológico, que se modifica ao longo do tempo, pode ser comparado a um enorme quebra-cabeças. Para entendê-lo, é necessário conhecer suas partes e associá-las. Desde fenômenos inorgânicos até os intrincados e sutis processos biológicos, o nosso desconhecimento ainda é enorme. Há muito o que aprender. Há muito trabalho a fazer. Nesta prova, vamos fazer um pequeno ensaio na direção do entendimento do nosso planeta, a Terra, da qual depende a nossa vida.

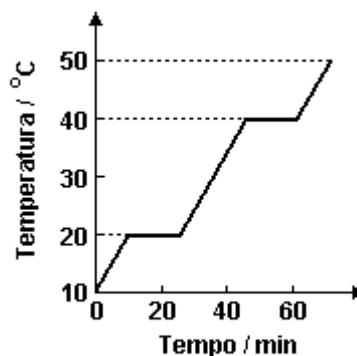
02. A figura a seguir representa o ciclo da água na Terra. Nela estão representados processos naturais que a água sofre em seu ciclo.



Com base no desenho, faça o que se pede:

- a) Considerando que as nuvens são formadas por minúsculas gotículas de água, que mudança(s) de estado físico ocorre(m) no processo 1?
- b) Quando o processo 1 está ocorrendo, qual o principal tipo de ligação que está sendo rompido/formado na água?
- c) Cite pelo menos um desses processos (de 1 a 6) que, apesar de ser de pequena intensidade, ocorre no sul do Brasil. Qual o nome da mudança de estado físico envolvida nesse processo?

03. O gráfico a seguir representa a variação de temperatura observada ao se aquecer uma substância A durante cerca de 80 minutos.



- a) A faixa de temperatura em que a substância A permanece sólida é \_\_\_\_\_.
- b) A faixa de temperatura em que a substância A permanece líquida é \_\_\_\_\_.
- c) A temperatura de ebulição da substância A é \_\_\_\_\_.

04. Um dos critérios utilizados pelos químicos para classificar as substâncias leva em consideração, principalmente, o tipo de elemento e o número de átomos desse elemento. Muitas propriedades são decorrentes dessas combinações. A tabela a seguir contém propriedades de algumas substâncias.

Substâncias	P. F. (°C)	P. E. (°C)	d (g/ml)	Solubilidade em H <sub>2</sub> O
Glicerina	20	290	1,26	Muito solúvel
Eugenol	-7,5	253	1,07	Insolúvel
Etanodiol	-144	35	0,84	Pouco solúvel

a) Em que estado físico se encontra a glicerina num dia muito frio, com a temperatura próxima a 0 °C ?

b) Uma mistura de eugenol e glicerina pode ser separada por adição de água? Justifique.

05. O que é sublimação e liquefação? Exemplifique.

06. Qual o estado físico (sólido, líquido ou gasoso) das substâncias da tabela a seguir, quando as mesmas se encontram no Deserto da Arábia, à temperatura de 50 °C (pressão ambiente = 1 atm)?

Substância	TF	TE
clorofórmio	-63	61
éter etílico	-116	34
etanol	-117	78
fenol	41	182
pentano	-130	36

TF = temperatura de fusão em °C.

TE = temperatura de ebulição em °C.

(Os dados da tabela estão a 1atm.)

07. Considere as substâncias puras KOH e HNO<sub>3</sub> e suas propriedades apresentadas na Tabela 1 e responda aos itens abaixo.

Tabela 1: Propriedades físicas e químicas das substâncias puras KOH e HNO<sub>3</sub>

Substância	KOH	HNO <sub>3</sub>
Ponto de fusão/°C	360	-42
Ponto de ebulição/°C	1320	83
Condutividade elétrica a 25 °C	Não conduz	Não conduz

Fonte: CRC Handbook of Chemistry and Physics, 95th Edition, William M. Haynes (ed.) 2014-2015.

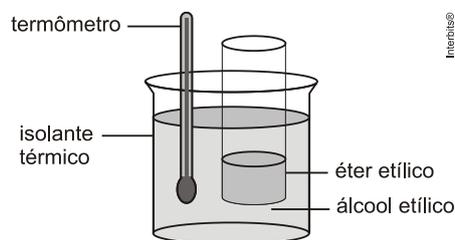
a) Escreva o nome das substâncias e seus estados físicos a 25 °C.

b) Quais são os tipos de ligação química existentes nas duas substâncias puras?

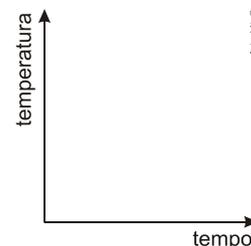
c) Escreva a fórmula estrutural do HNO<sub>3</sub>.

d) Explique por que as duas substâncias puras não conduzem corrente elétrica.

08. No sistema mostrado na figura abaixo, um frasco aberto contendo éter etílico está inserido em um béquer maior, termicamente isolado, contendo álcool etílico. Considerando as temperaturas de ebulição e de fusão mostradas na tabela abaixo e que o sistema descrito na figura esteja, inicialmente, à temperatura de 30 °C e, ainda, que não haja evaporação do etanol, esboce uma curva que descreva, qualitativamente, a variação da temperatura do etanol, em função do tempo, monitorada durante o processo de evaporação do éter etílico, até metade do seu volume.



	ponto de fusão (°C)	ponto de ebulição (°C)
éter etílico	- 115	34
etanol	- 115	78



09. Dependendo do tipo de lâmpada de uso doméstico, pode-se encontrar um dos dois elementos químicos metálicos que desempenham papel importante na produção da luz.

Nas lâmpadas incandescentes, um filamento metálico é percorrido por uma corrente elétrica, o que causa seu aquecimento a temperaturas elevadas, fazendo com que passe a emitir luz. Para que a lâmpada tenha uma vida útil longa, o filamento deve suportar altas temperaturas sem se fundir ou vaporizar. Por isso, atualmente é empregado o elemento que permanece como sólido em temperaturas maiores que a dos demais metais. Por outro lado, nas lâmpadas fluorescentes, é empregado um metal que é líquido em condições ambientais normais, mas que também se vaporiza de forma apreciável. Portanto, no interior dos tubos de vidro há uma quantidade significativa do vapor desse elemento, cujos átomos colidem com elétrons quando se aplica uma corrente elétrica na lâmpada. Os átomos, ao receberem energia cinética dos elétrons, atingem um dos estados excitados. Logo a seguir retornam ao estado fundamental (isto é, o estado de mais baixa energia) ao perderem energia na forma de luz, mas grande parte dessa energia está situada na faixa do ultravioleta, que é invisível ao olho humano. Por causa disso, as paredes de vidro das lâmpadas são recobertas com um material fluorescente, capaz de absorver a luz ultravioleta e de emití-la na forma de luz visível.

Com base no texto, selecione na tabela a seguir o metal que é empregado em cada um dos tipos de lâmpada. Justifique cada escolha com base em uma ou mais propriedades citadas no texto.

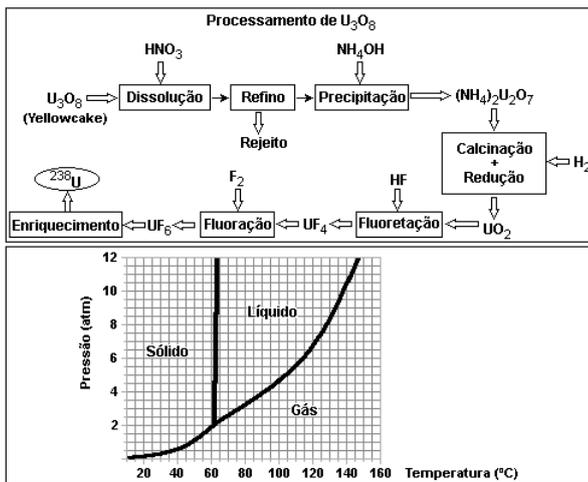
Nome do elemento	Símbolo químico	Número atômico	Massa atômica	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
Gálio	Ga	31	69,723	29,97	2204
Mercúrio	Hg	80	200,59	-38,83	356,73
Molibdênio	Mo	42	95,94	2623	4639
Túlio	Tm	69	168,934	1545	1950
Tungstênio	W	74	183,84	3422	5555

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A produção de energia nas usinas de Angra 1 e Angra 2 é baseada na fissão nuclear de átomos de urânio radioativo  $^{235}\text{U}$ . O urânio é obtido a partir de jazidas minerais, na região de Caetité, localizada na Bahia, onde é beneficiado até a obtenção de um concentrado bruto de  $\text{U}_3\text{O}_8$ , também chamado de "yellowcake".

O concentrado bruto de urânio é processado através de uma série de etapas até chegar ao hexafluoreto de urânio, composto que será submetido ao processo final de enriquecimento no isótopo radioativo  $^{235}\text{U}$ , conforme o esquema a seguir.

10. O  $\text{UF}_6$  gasoso produzido na etapa de floração é condensado para armazenamento e posterior enriquecimento (fig. 1). O diagrama esquemático de equilíbrio de fases do  $\text{UF}_6$  é apresentado a seguir (fig. 2):



- Apresente a temperatura de ebulição do  $\text{UF}_6$  a 10 atm.
- Indique a temperatura e a pressão em que as três fases (líquida, sólida e gasosa) estejam simultaneamente em equilíbrio.

**QUÍMICA – MARQUINHOS**

01. Um elemento M do grupo 2A forma um composto binário iônico com um elemento X do grupo 7A. Assinale, entre as opções abaixo, a fórmula mínima do respectivo composto:

- $\text{MX}$
- $\text{MX}_2$
- $\text{M}_2\text{X}$
- $\text{M}_2\text{X}_7$
- $\text{M}_7\text{X}_2$

02. Quando o elemento X ( $Z = 19$ ) se combina com o elemento Y ( $Z = 17$ ), obtém-se um composto, cuja fórmula molecular e cujo tipo de ligação são, respectivamente:

- $\text{XY}$  e ligação covalente apolar.
- $\text{X}_2\text{Y}$  e ligação covalente fortemente polar.
- $\text{XY}$  e ligação covalente coordenada.
- $\text{XY}_2$  e ligação iônica.
- $\text{XY}$  e ligação iônica.

03. Que tipo de ligação química ocorre entre átomos de enxofre ( $Z = 16$ ) e átomos de célio ( $Z = 55$ )?

04. Que tipo de ligação química ocorre entre átomos de hidrogênio ( $Z = 1$ ) e átomos de lítio ( $Z = 3$ )?

05. Qual a fórmula do composto formado entre o potássio, K ( $Z = 19$ ) e o enxofre, S ( $Z = 16$ )?

06. Qual a fórmula do composto formado entre o sódio Na ( $Z = 11$ ) e o cloro Cl ( $Z = 17$ )?

07. Sabendo-se que a fórmula do sulfeto de alumínio é  $\text{Al}_2\text{S}_3$ , quantos elétrons são previstos para as camadas de valência dos átomos de alumínio e de enxofre?

08. Dar a fórmula do composto iônico formado pela união de átomos de enxofre com átomos de célio.

Dados: S ( $Z = 16$ ) e Cs ( $Z = 55$ )

09. Forma composto iônico com o oxigênio ( $Z = 8$ ):

- hidrogênio ( $Z = 1$ )
- hélio ( $Z = 2$ )
- lítio ( $Z = 3$ )
- carbono ( $Z = 6$ )
- nitrogênio ( $Z = 7$ )

10. Que tipo de ligação química ocorre entre átomos de enxofre e átomos de potássio?

Dados: enxofre, S ( $Z = 16$ ); potássio, K ( $Z = 19$ )