

Simulado OBQjr - Fase II

NOIC*

Agosto de 2022

Parte I - Questões de múltipla escolha.

01. Na natureza é nítido o constante fluxo de itens importantes para a sua composição, onde esses percursos são denominados ciclos biogeoquímicos. A respeito deles e de outros aspectos do meio ambiente, marque os itens abaixo como *V* (verdadeiro) ou *F* (falso):

I) As chuvas ácidas ocorrem apenas pelos gases produzidos dos automóveis e indústrias.

II) As plantas absorvem o nitrogênio necessário por meio da absorção de nitrato presente do solo e N_2 da atmosfera.

III) Um dos gases que aumentam o efeito estufa é o metano, de modo que ele pode ser identificado como o responsável pelo odor desagradável das flatulências.

IV) As datações arqueológicas são realizadas por vários métodos, porém o principal é por meio do carbono-14, que consiste em um isótopo radioativo do C, ao qual apresenta um valor fixo durante a vida, por conta do ciclo do carbono, e vai diminuindo após a morte.

- a) *V*, *V*, *V* e *V*.
- b) *V*, *F*, *V* e *V*.
- c) *V*, *F*, *F* e *V*.
- d) *F*, *F*, *F* e *V*.

02. Sejam *A*, *B* e *C* três átomos hipotéticos de números de massa *a*, *2a* e *3a*, sendo *a* um número inteiro positivo. Sabendo que os três são isótonos, é correto afirmar que, certamente, a soma de seus números atômicos é

- a) maior que 12.
- b) múltiplo de 3.
- c) ímpar.
- d) divisível por.

*Núcleo olímpico de incentivo ao conhecimento

03. Indique qual das misturas a seguir não pode ser separada por destilação fracionada.

Substância	Ponto de ebulição
Água	100 °C
Acetona	56 °C
Decano	174,1 °C
Ácido Fórmico	100,8 °C

- a) Água e decano.
- b) Água e ácido fórmico.
- c) Acetona e decano.
- d) Ácido fórmico e decano.

04. Classifique cada um dos sistemas abaixo como mistura, substância simples ou substância composta:

- I) Gelo e Água líquida em um bécker.
- II) Sal de cozinha dissolvido em Água em um copo.
- III) Gelo seco em um recipiente fechado.
- IV) Gás hidrogênio em uma câmara de vácuo.

- a) Substância simples, substância composta, mistura e substância simples respectivamente.
- b) Substância composta, mistura, substância composta e substância simples respectivamente.
- c) Substância simples, mistura, substância simples e substância composta respectivamente.
- d) Mistura, substância composta, mistura e substância simples respectivamente.

05. Para que haja corrente elétrica, deve haver um fluxo ordenado de elétrons. Nesse sentido, o fato de que metais são ótimos condutores elétricos pode ser explicado:

- a) pelo modelo do mar de elétrons.
- b) pela teoria do orbital molecular.
- c) pelo teoria da ligação coordenada.
- d) pelo modelo atômico de Thomson.

06. Veja a imagem abaixo:



Indique a explicação mais adequada para que, mesmo a folha sendo mais densa que a água, esteja flutuando quando colocada cuidadosamente em um recipiente com água.

- a) Isso se deve às pontes de hidrogênio realizadas pela água em sua superfície fazendo com que exista uma "barreira" pela qual a folha deve passar para afundar.
- b) Isso se deve aos gases presentes na água que fazem com que a folha flutue devido à pressão exercida pelos mesmos abaixo da folha.
- c) Entre outras, o principal motivo para a folha flutuar é que ela apresenta um comportamento anômalo característico de alguns materiais orgânicos assim como a vitória-régia.
- d) Este fato é devido à interação intermolecular do tipo dipolo-dipolo entre as moléculas da folha e da água.

07. Os refrigerantes estão altamente presentes no cotidiano da maioria das pessoas. E a indispensável características desse tipo de bebida são "as bolhas" ou "o gás". Afim de explicar a formação dessas bolhas, escolha a opção que contenha o tipo de fenômeno e a explicação da liberação das "bolhas".

- a) processo biológico, o gás é liberado por respiração celular de microrganismos presentes nos refrigerantes
- b) processo químico, liberação de gás carbônico que anteriormente presente em ácidos do refrigerante
- c) processo físico, o vapor de moléculas do refrigerante está sendo liberado
- d) processo químico, liberação de radiação dos átomos presentes no refrigerante

08. Veja a charge abaixo:



Indique qual dos gases abaixo que é liberado principalmente pela indústria e pelos automóveis de motor à combustão e que é considerado o gás mais perigoso no quesito CHUVA ÁCIDA.

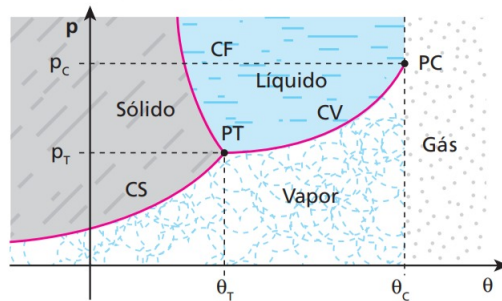
- a) NO_2 .
- b) CO_2 .
- c) SO_3 .
- d) H_2 .

09. Muitos professores criam frases ou até mesmo músicas para fazer com que seus alunos consigam lembrar os elementos representativos da tabela periódica e seus períodos e família, como por exemplo a frase “Nossos Pais ASsam SaBorosos BIfes”. Sobre períodos e famílias da tabela periódica assinale a afirmativa correta.

- a) Os períodos indicam o número de camadas ocupadas em cada átomo, os agrupando em linhas verticais.
- b) Os metais alcalinos terrosos são aqueles que possuem apenas 1 elétron na camada de valência.
- c) Metais como Lítio, Sódio e Bário fazem parte da família dos metais alcalinos terrosos.

d) A família do Boro é formada por elementos que possuem 3 elétrons em sua camada de valência.

10. O diagrama de fases é um gráfico que indica o estado de agregação de uma substância, dada um certa pressão e uma certa temperatura. Considere o diagrama de fases da água pura: (Fonte da imagem: Tópicos de Física vol. 2)



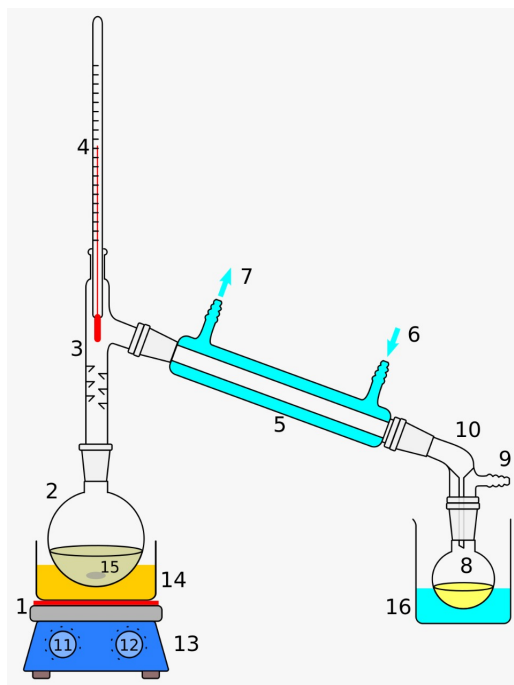
Mantendo fixa a pressão p sobre uma amostra de água pura e alterando somente sua temperatura T , é possível observar os estados sólido, líquido e gasoso (considere "vapor" e "gasoso" sinônimos) para qualquer valor de p no intervalo:

- a) $(0, p_T)$
- b) $(0, p_T/2)$
- c) $(p_T/2, 2p_T/3)$
- d) $(p_T, +\infty)$

11. O ferro cromo é uma liga de cromo com 30 50% de ferro, que é usado para incorporar o cromo em aço. Ele é produzido em um forno elétrico usando minério de cromo, ferro ou minério de ferro e carvão, este carvão geralmente de antracite. Tanto o ferro quanto o cromo são metais de transição externa e possuem número de elétrons semelhantes, com isso assinala a opção que está correta acerca da distribuição eletrônica do íon Fe^{2+} e a do Cromo metálico

- a) Por terem o mesmo número de elétrons suas configurações eletrônicas são idênticas.
- b) Ambos têm a mesma quantidade de elétrons, logo possuem a mesma massa.
- c) Possuem o mesmo número de elétrons, porém suas configurações eletrônicas e propriedades químicas são distintas.
- d) Possuem o mesmo número de elétrons, porém suas configurações eletrônicas são distintas, mas suas propriedades químicas são iguais.

12. Analise o esquema que representa um processo de separação de misturas em laboratório:



A respeito desse processo, avalie, com *V* para verdadeiro e *F* para falso, as declarações seguintes:

- I) O esquema ilustra a destilação fracionada.
- II) O equipamento em 5 serve para liquefazer a solução de menor temperatura de ebulição.
- III) Por 6 e 7, circula água a uma temperatura maior que a do vapor no tubo.
- IV) Para funcionar, o processo deve envolver substâncias com temperaturas de ebulição que diferem.

- a) *V*, *V*, *F* e *V*.
- b) *V*, *F*, *V* e *F*.
- c) *V*, *F*, *F* e *V*.
- d) *F*, *F*, *F* e *V*.

13. Qual das seguintes vidrarias é adequada para realizar a separação de dois líquidos imiscíveis:



- a) *I.*
- b) *II.*
- c) *III.*
- d) *IV.*

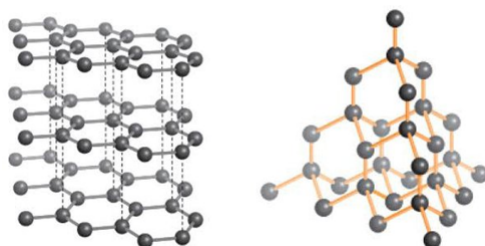
14. Um dos métodos mais utilizados para o tratamento de águas de piscina é o uso de “cloro líquido” ou “cloro ativo”, que se trata de um sal com a presença do átomo de cloro.



Utilizado na quantidade correta, para não causar problemas de saúde às pessoas na piscina, o sal de cloro é altamente eficiente em manter a água limpa e desinfetada. Indique qual é esse sal:

- a) *NaCl.*
- b) *Cl₂.*
- c) *NaClO.*
- d) *HCl.*

15. Um químico se depara com amostras microscópicas de dois alótropos de um mesmo elemento químico.



Analisando as estruturas, podemos afirmar que esse elemento é o:

- a) Fósforo
- b) Nitrogênio
- c) Oxigênio
- d) Carbono

16. Veja a seguinte imagem:



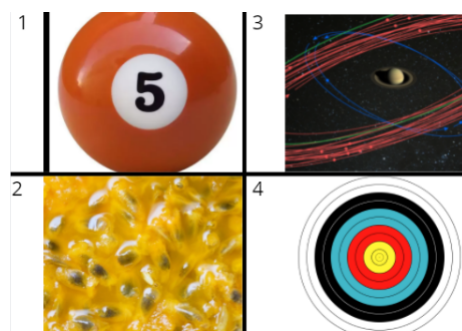
Radioactive é um filme de drama biográfico britânico de 2019 dirigido por Marjane Satrapi e estrelado por Rosamund Pike como Marie Curie. O filme retrata

a história da cientista e das suas descobertas. Sabemos que as descobertas do casal Curie junto das descobertas do cientista Henri Becquerel foram fundamentais para o desenvolvimento de um novo modelo atômico na época, sobre ele classifique as afirmativas abaixo em Verdadeiro ou Falso

- I) Foi o primeiro modelo a explicar a natureza elétrica da matéria.
- II) É conhecido como modelo do sistema solar.
- III) Foi o primeiro a conceber a ideia de um átomo nucleado.
- IV) Mantém a ideia de átomo maciço de Dalton.

- a) V, F, F e V.
- b) F, V, V e F.
- c) V, F, F e F.
- d) F, V, F e V.

17. Os modelos atômicos foram evoluindo ao longo dos anos e suas representações também. Na ilustração abaixo 4 modelos atômicos estão representados de maneira não convencional, assinale a alternativa que possui o número do desenho do modelo atômico que possibilitou explicar as cores de combustão dos sais.



- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.

18. A alquimia pode ser considerada a precursora de importantes ciências da atualidade, principalmente a química, a medicina e a biologia. De maneira que muitos dos procedimentos, aparelhos e espécies químicas criados na época são utilizados até os dias de hoje, de modo que ela passou por diversas transformações até chegar nas ciências plenamente racionalistas que temos na atual-

idade. Analise os itens abaixo e julgue eles como *V* (verdadeiro) ou *F* (falso):

I) Os alquimistas tinham como objetivos principais de suas práticas a descoberta do elixir da longa vida, da pedra filosofal (baseada nos quatro elementos de Aristóteles), a geração de vida artificial e o enriquecimento da nobreza (principalmente no contexto de idade média).

II) Durante as várias tentativas de alcançarem os seus objetivos, os alquimistas acabaram criando e desenvolvendo muitas técnicas que são usadas nos dias de hoje, por exemplo a destilação, a sublimação, banho-maria e a centrifugação, e descobrindo muitas espécies químicas como o arsênico, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, bicarbonato de sódio e muitas outras.

III) Mesmo que muitos membros da igreja estivessem relacionados com as práticas alquímicas, durante a inquisição os alquimistas foram perseguidos pelo pretexto de estarem associados a atos diabólicos, principalmente por conta do ocultismo, das dificuldades extremas ao acesso de tais estudos (eram utilizados linguagens criptografadas nos textos) e o estranhamento de terceiros aos procedimentos. Por conta desse motivo, o elemento químico enxofre, uma das espécies químicas mais utilizadas por eles, sofre a associação ao demônio.

IV) A alquimia teve muitos nomes importantes em sua formação, como a do médico Paracelso que desenvolveu a iatroquímica, uma ramificação que tinha como objetivo a criação de medicamentos que combateriam as doenças por meio de fontes minerais (a antecessora da farmacologia). Porém os nomes mais importantes para o nosso contexto se referem aos de Robert Boyle (pai da química), que introduziu o método científico e fez estudos avançados sobre os gases, e Antoine Lavoisier (fundador da química moderna), que expandiu o método científico, descobriu o oxigênio, explicou a combustão e criou o tratado elementar da química ao qual deu a nomenclatura moderna de 90 elementos (dos atuais 118), decorrente deles terem feito a transição da química para uma ciência exata.

- a) *V*, *F*, *V* e *F*.
- b) *V*, *V*, *F* e *F*.
- c) *F*, *V*, *V* e *F*.
- d) *F*, *F*, *V* e *V*.

19. Nas feiras de todo o país é comum encontrar peixes a venda, onde muito provavelmente foram pescados no mesmo dia. Dona Neuza planejou realizar várias compras na feira de sua cidade, de maneira que o primeiro item adquirido foi uma bela tilápia inteira, após realizar todas as compras e chegar em sua residência, ela notou que o peixe estava começando a apresentar um cheiro desagradável, com isso foi decidido que a refeição desse dia seria o peixe. Após o preparo, a senhora notou que suas mãos agora apresentavam esse mesmo cheiro, tentando retirá-lo, ela as lavou com água, porém não obteve sucesso. Vendo esta cena, seu neto que sabia que o cheiro era resultado da metilamina, CH_3NH_2 , uma base fraca, ele recomendou que ela lavasse com algum ácido. Qual um provável ácido que ele poderia ter recomendado para a sua avó?

- a) HNO_3 .
- b) $C_3H_5O(COOH)_3$.
- c) NH_4OH .
- d) K_2SO_4 .

20. A corrida energética é um dos pontos mais importantes da sociedade atual, nunca se consumiu e produziu tanto, com isso ocorre que, infelizmente, em muitas ocasiões as consequências deste processo são deixada em segundo plano. Atualmente tem crescido, aos poucos, a consciência dos impactos ambientais dos processos de geração de energia. A respeito disso e das utilizações de energia no cotidiano, julgue os itens abaixo como *V* (verdadeiro) ou *F* (falso):

I) O gás de cozinha é utilizado no aquecimento de alimentos, por meio da combustão dessa mistura gasosa. Durante o processo, ocorre um aspecto que nos permite identificar se a combustão esta ocorrendo de maneira completa ou incompleta. A característica em questão se refere a cor da chama, de modo que caso tenha coloração azulada, saberemos que a chama terá uma temperatura maior e menor produção de CO_2 que a chama de coloração amarelada.

II) A energia proveniente das hidrelétricas é a principal fonte energética do país, de modo que ela se apresenta como uma fonte renovável com nenhum custo relacionado a combustíveis e sem quaisquer impactos ambientais.

III) A cana-de-açúcar é a matéria-prima vegetal mais importante na produção de energia no país. Sendo responsável pela produção de etanol, um importante combustível para os automóveis que apresenta impactos ambientais muito menores que a gasolina, e criação de biomassa, que consiste em toda matéria orgânica utilizada para obtenção de energia, ao qual nesse caso é feita com o bagaço da cana-de-açúcar.

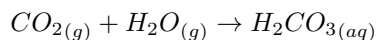
IV) Atualmente o Brasil apresenta em funcionamento total as usinas nucleares Angra *I* e Angra *II*, com as usina de Angra *III* atuando em potencia parcial e Angra *IV* sendo planejada. Assim como o Brasil, muitos países tem se voltado para a energia nuclear como uma solução, mesmo ela apresentado riscos extremamente altos, em decorrência do alto potência energético que ela fornece e ,se nenhum acidente ocorrer e todos as medidas corretas forem tomadas, impacto praticamente nulo ao meio ambiente, por conta dela representar uma fonte de energia renovável.

- a) *V*, *F*, *V* e *V*.
- b) *F*, *F*, *V* e *V*.
- c) *V*, *V*, *F* e *F*.
- d) *F*, *F*, *V* e *F*.

Parte II - Questões Analítico-expositivas.

21. Durante o estudo de ligações iônicas, é comum que se apresente um dispositivo prático para determinar a fórmula do composto iônico resultante, dadas as cargas do cátion e do ânion. A regra prescreve que o módulo de cada uma dessas cargas corresponde, respectivamente, ao índice do ânion e do cátion na fórmula final. Em casos mais complicados, pode ser necessário simplificar os índices até que a razão entre eles seja irredutível. Por exemplo, Li^+ e O^{2-} podem se ligar ionicamente, formando Li_2O : há um elétron de valência "faltando" no lítio e dois "sobrando" no oxigênio, de maneira que precisaremos de dois átomos de lítio e um átomo de oxigênio. Justifique o fato de esse dispositivo prático funcionar, levando em conta a natureza de ligações iônicas.

22. A reação de gás carbônico com água resultando em ácido carbônico, H_2CO_3 , é bem presente nos refrigerantes. Baseado na reação, responda os itens a seguir:



- a) Um químico deseja realizar esta reação em seu laboratório, e, para isso, precisa medir a quantidade de água que vai utilizar. Qual vidraria seria apropriada, considerando que ele vai usar uma quantidade razoável de água e não necessita de tanta precisão?
- b) Considerando que 22g de gás carbônico reagem totalmente com 9g de água produzindo H_2CO_3 , calcule a massa aproximada de ácido carbônico produzido quando 18g de CO_2 reagem totalmente com certa quantidade de água. Massas molares em $g.mol^{-1}$: $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$.

23. Veja a imagem abaixo:



A estátua acima sofreu uma corrosão devido a um fenômeno químico que ocorre em diversos locais e com o passar dos anos está se aumentando. Discorre sobre esse fenômeno incluindo suas reações características.

Parte *IV* - Equipe responsável pelo simulado.

- Raphael Y. Diniz (Coordenador e escritor).
- Felipe Farias (escritor).
- Henrique di Cristo (escritor).
- João Costa (escritor).
- Mateus Cavassin (escritor).