

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE JÚNIOR

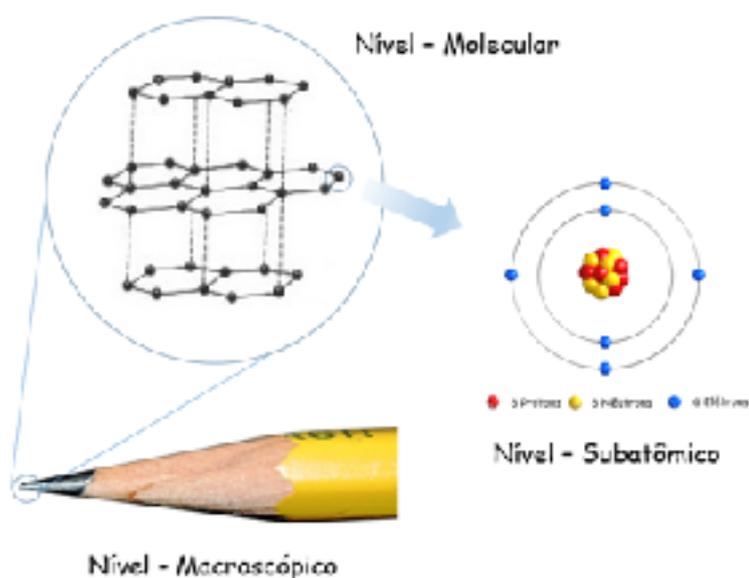
• 8ª e 9ª Séries do Ensino Fundamental •

INSTRUÇÕES

1. A prova consta de 20 (vinte) questões objetivas, cada uma delas contém quatro alternativas, das quais você deve assinalar apenas uma.
2. O exame é ininterrupto, ou seja, não permite interrupções. Após iniciada a prova, o sistema computará duas (2) horas de prazo quando, então, se encerrará automaticamente e concluirá a participação, independentemente do número de questões até então resolvidas.
3. Caso você termine o exame antes deste período, acione a opção "CONCLUIR O EXAME" e seu exame será automaticamente enviado à central de dados do Programa Nacional Olimpíadas de Química (PNOQ).
4. Em caso de descarregamento do dispositivo eletrônico, falta de energia, falha de internet ou qualquer outro incidente ocorrido na hora do exame, fato este sem nenhuma possibilidade de interferência da coordenação do PNOQ, não será possível continuar o exame e o sistema dará como encerrada a prova naquele instante.

Boa prova!

01 A ilustração abaixo apresenta algumas relações envolvendo átomos de determinado elemento químico.



Qual elemento químico é abordado na ilustração?

- a) C
- b) Ca
- c) Cs
- d) Cu

02 Tarubá é uma bebida indígena obtida a partir da fermentação da mandioca. Ela é muito apreciada na Amazônia. Sua preparação envolve diferentes procedimentos, incluindo a separação entre a massa da mandioca e o líquido do tucupi, operação tradicionalmente realizada com o tipiti, um instrumento indígena, um espremedor de palha trançada.

Adaptado de: CARDOSO, A.M.C. *et al.* O processo de preparação da bebida indígena tarubá como tema gerador para o ensino de química. 57º Congresso Brasileiro de Química, Gramado, RS, 2017.

Ao se utilizar o tipiti na produção do tarubá, acaba-se também por realizar um tipo de

- a) filtração.
- b) fusão.
- c) destilação simples.
- d) destilação fracionada.

03 Analise a seguinte charge:

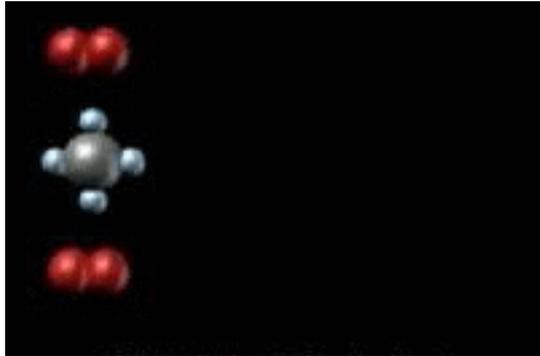


Adaptado de: <http://www.thecomicstrip.com> (Acessado em 2/8/2020).

Supondo que o Batmóvel utilizava um sistema de refrigeração que emitia para atmosfera determinadas substâncias voláteis poluentes, indique um provável contaminante desse veículo, considerando os aspectos científicos, ambientais e tecnológicos inseridos no contexto da charge.

- a) Celulose
- b) Sacarose
- c) PVC (policloreto de vinila)
- d) CFC (clorofluorcarbonetos)

04 Analise a ilustração abaixo.



Fonte: <https://makeagif.com/gif/combustion-reaction-dRQVgl> (Acessado em: 2/8/2020).
(GIF ANIMADO)

Esta imagem representa um fenômeno químico que acontece na(o)

- a) decomposição térmica do metano na destilação do petróleo.
- b) congelamento do metano em recipiente que contém oxigênio líquido.
- c) absorção do gás metano no processo respiratório dos humanos.
- d) aproveitamento energético do gás metano gerado em aterros sanitários.

05 Em determinado ponto do filme Superman III (1983), o super-herói transforma um pedaço de carvão em um cristal de diamante, conforme mostrado na animação a seguir.



Fonte: <https://thumbs.gfycat.com/ColorfulSpectacularBirdofparadise-mobile.mp4> (Acessado em: 2/8/2020).
(GIF ANIMADO)

Esse processo exemplifica a formação de:

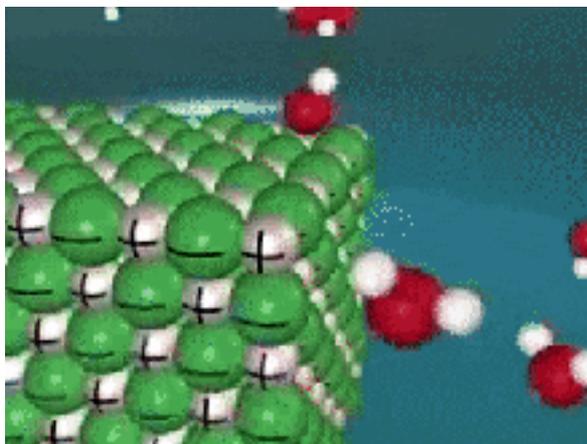
- a) diferentes radioisótopos.
- b) liga metálica transparente.
- c) ligações iônicas.
- d) outro alótropo do carbono.

06 Um objeto de grande estima popular foi roubado há quase quarenta anos. Ele pesava 3,8 quilos, tinha 35 centímetros de altura e era a imagem da deusa da vitória. Os ladrões renderam os seguranças do prédio onde a relíquia estava exposta e a levaram. O objeto nunca mais foi encontrado. A suspeita mais forte é que os seus dois principais componentes foram derretidos e utilizados para a confecção de novas peças. Cada um deles era constituído apenas por um tipo de elemento químico.

O objeto em questão é o(a)

- a) taça Jules Rimet, feita de ouro e prata, exposta no prédio da sede da CBF no Rio de Janeiro.
- b) escultura de uma deusa romana, feita de resina e de gesso, mantida em um tribunal italiano.
- c) busto de uma deusa grega, feita de bronze e de aço, exposta em um famoso museu francês.
- d) estátua *Le Penseur*, do escultor Auguste Rodin, feita de bronze e concreto, exposta na França.

07 Analise a ilustração abaixo.



Fonte: <https://thumbs.gfycat.com/GrossYellowHog-mobile.mp4> (Acessado em 2/8/2020)
(Gif animado)

Ela retrata um modelo proposto para explicar um tipo de fenômeno que pode ser observado, por exemplo, em um copo ao se:

- a) dissolver o vinagre em óleo vegetal.
- b) dissolver o de sal de cozinha em água.
- c) diluir o etanol em água mineral.
- d) diluir óleo vegetal em água

08 O desenvolvimento histórico sobre a periodicidade dos elementos químicos foi bastante importante para a consolidação da Química e levou a um quadro de distribuição, conforme apresentado a seguir.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1* | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 |
| 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | H | | | | | | | | | | | | | | | | | He |
| 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Li | Be | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 11 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Na | Mg | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| 5 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| | Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe |
| 6 | 55 | 56 | 57 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 |
| | Cs | Ba | La | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |
| 7 | 87 | 88 | 89 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 |
| | Fr | Ra | Ac | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | Ds | Rg | Cn | Nh | Fl | Mc | Lv | Ts | Og |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | | | | |
| | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu | | | | |
| 7 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | | | | |
| | Th | Pa | U | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr | | | | |

*Numbering system adopted by the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC).

© Encyclopædia Britannica, Inc.

Fonte: <https://www.britannica.com/science/periodic-table> (Acessado em 2/8/2020)

Qual critério baseia essa distribuição periódica?

- a) Número atômico
- b) Ocorrência natural
- c) Reatividade
- d) Sequência de descoberta

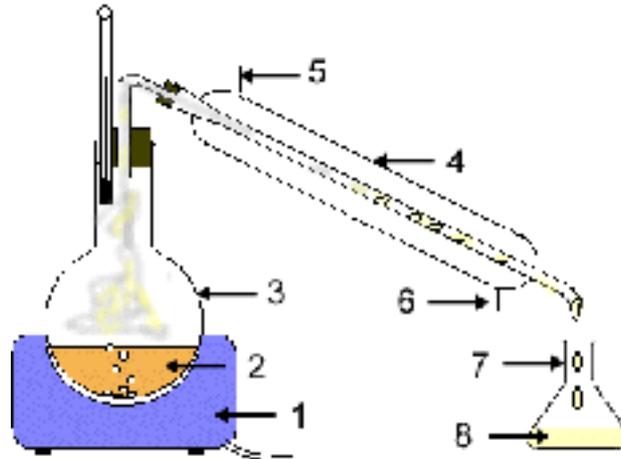
09 No Brasil, a fabricação, importação e a venda de determinado tipo de termômetro, o qual contém um líquido constituído por um elemento químico metálico, foi proibida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Havia risco grande de o termômetro cair e quebrar, e de a substância se espalhar. Caso ela fosse inalada, poderia provocar problemas sérios de saúde.

Adaptado de: <http://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2017/03/> (Acessado em 2/8/2020).

Qual o elemento químico utilizado nesse tipo de termômetro?

- a) Hg
- b) Ag
- c) Mg
- d) Sb

10 Analise o sistema apresentado a seguir.



Fonte: <https://blog.en.byraki.gr/what-is-distillation/> (Acessado em: 2/8/2020)
(Gif animado)

Ele é adequado para separar constituintes de uma mistura composta por

- a) gasolina e etanol.
- b) água e cloreto de sódio.
- c) cal e cloreto de sódio.
- d) vinho e vinagre.

11 A imagem abaixo ilustra parte de um experimento realizado em um Festival de Ciências. Adicionou-se gelo seco a um frasco, que foi aquecido com água quente. Depois, logo após ser fixado à abertura (“boca”) do recipiente, o balão inflou muito rápido.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eZjGZRnDZg> (Acessado em: 2/8/2020)

O balão encheu em decorrência do aumento na liberação de CO_2 , por causa da

- a) fusão.
- b) destilação.
- c) condensação.
- d) sublimação.

12 Banana, castanha do Pará, cenoura, batata inglesa, carne e feijão são alguns alimentos que carregam, de forma natural, elementos radioativos. Por exemplo, na banana, há o potássio-40. Não há como fugir, mas também não precisa se preocupar. "Seria necessário que uma pessoa comesse toneladas de bananas por ano para atingir níveis inseguros", afirma o chefe de laboratório de Tecnologia Nuclear, que fica na UFMG.

Adaptado de: https://www.ipen.br/portal_por/portal/interna.php?secao_id=40&campo=6929 (Acessado em 2/8/2020)
Dados: K (Z = 19; configuração eletrônica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$).

O texto acima ilustra a ocorrência de qual tipo de espécie química?

- a) Alótropo radioativo do potássio
- b) Isótopo radioativo do potássio
- c) Liga metálica radioativa de potássio
- d) Elétron radioativo de potássio

13 O gelo acumulado em São Paulo (SP) por causa da chuva de granizo, ocorrida em um dia de domingo, demorou em derreter. Meteorologistas explicaram que essa dificuldade decorreu do fato de esse gelo ter sido gerado em uma atmosfera muito fria, em nuvens muito altas e com temperaturas baixas, de até -55°C .

Adaptado de <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/05/19/>

Esse gelo demorou a

- a) fundir.
- b) condensar.
- c) solidificar.
- d) vaporizar.

14 A letra da canção "O ar (O vento)", composta por Toquinho, Vinicius de Moraes e Luis Enriquez Bacalov, é apresentada abaixo.

Estou vivo mas não tenho corpo.

Por isso é que não tenho forma.

Peso eu também não tenho.

Não tenho cor.

Quando sou fraco

Me chamo brisa.

E se assobio,

Isso é comum.

Quando sou forte,

Me chamo vento.

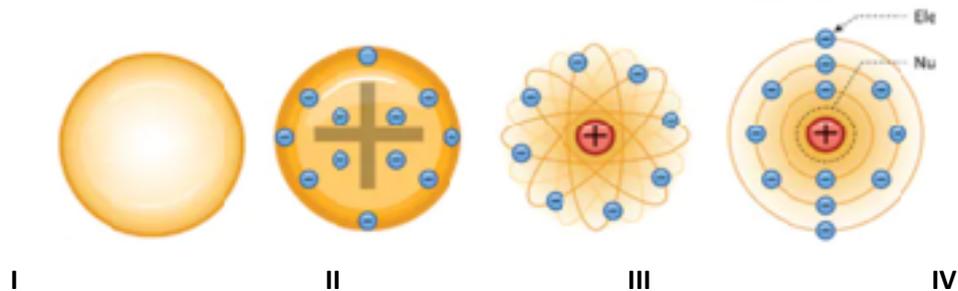
Quando sou cheiro,

Me chamo pum!

Qual dessas espécies químicas não se adequa ao contexto da canção?

- a) CO_2
- b) Br_2
- c) O_2
- d) CH_4

15 Os sais presentes nos fogos de artifício possuem cátions de elementos químicos diferentes. Quando eles são aquecidos, os elétrons desses elementos saltam para níveis mais energéticos e, ao voltarem para o nível original, emitem a energia que foi absorvida, na forma visível. Cada cor corresponde a uma quantidade de energia característica. Um modelo atômico que explica porque os fogos de artifício emitem cores diferentes é baseado em conceitos associados a duas das seguintes representações:



Fonte: <https://www.shutterstock.com/pt/search/atom+model> (Acessado em: 2/8/2020).

Quais são essas representações?

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

16 Solos salinos com grande quantidade de sais comprometem e impossibilitam o desenvolvimento adequado da maioria das culturas agrícolas. As espécies químicas solúveis predominantes nesse tipo de solo são: cloretos, sulfatos e bicarbonatos de Na^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+} . Uma alternativa para recuperação de solos degradados pela salinização é a fitorremediação. Experiências exitosas nessa direção têm sido realizadas no semiárido brasileiro com a utilização da *Atriplex nummularia* Lindl., conhecida como planta sal.

A utilização da *Atriplex nummularia* nesses solos está voltada à extração de:

- a) íons.
- b) substâncias simples com ligações covalentes.
- c) espécies alotrópicas.
- d) substâncias compostas, formadas por ligações covalentes.

17 Leia o poema apresentado abaixo.

Afinidade

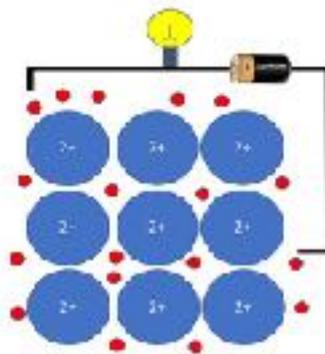
Como água e óleo
Nós não nos misturamos.
Minha polaridade
É o oposto da sua.
Por mais que eu tente
Meu par de elétrons
Não se encaixa na sua estrutura,
Mesmo você sendo tão eletronegativa.
E não adianta tentar

Fonte: <http://www.quimica.ufc.br/?q=node/126> (Acessado em 2/8/2020).

Quais termos poderiam substituir os componentes citados no primeiro verso e continuar dando o mesmo sentido ao texto?

- a) Gasolina e etanol
- b) Gasolina e querosene
- c) Vinagre e querosene
- d) Vinagre e etanol

18 Analise o processo ilustrado abaixo.



Fonte: <https://thescienceteacher.co.uk/> (Acessado em: 2/8/2020)

Dados: Mg ($Z = 12$; configuração eletrônica: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$); Na ($Z = 11$; configuração eletrônica: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$); Cl ($Z = 17$; configuração eletrônica: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$).

Que tipo de processo está representado na figura acima?

- a) A condutividade elétrica no magnésio metálico.
- b) A geração de eletricidade pelo cloreto de sódio.
- c) A geração de eletricidade pelo sódio metálico.
- d) A condutividade elétrica no cloro gasoso, Cl_2 .

19 Os fãs de X-Men já estão acostumados a ver as garras de “adamantium”, um metal indestrutível, em ação pelas mãos do mal-humorado Wolverine. Mas o que eles não esperavam é que poderia existir um material tão impressionante como o da obra de ficção. O que parecia apenas invenção da imaginação do ser humano pode tornar-se realidade em breve. Baseados em simulações de computadores, cientistas calcularam a composição ideal e inventaram uma nova liga de



metal, uma combinação de háfnio ($Z=72$; configuração eletrônica: $[\text{Xe}] 4f^{14}5d^26s^2$), carbono ($Z = 6$; configuração eletrônica: $1s^22s^22p^2$) e nitrogênio ($Z = 7$; configuração eletrônica: $1s^22s^22p^3$), que tem um ponto de fusão mais alto do que qualquer material conhecido: impressionantes $4126\text{ }^\circ\text{C}$.

Foto: Universo Marvel

Adaptado de <https://www.terra.com.br/noticias/educacao/> (Acessado em 2/8/2020)

Uma característica verificada nessa nova liga é a presença de

- a) dois (2) elementos químicos localizados em um mesmo período da tabela periódica.
- b) dois (2) de um elemento metálico localizado no 6º (sexto) período da tabela periódica.
- c) três (3) elementos químicos metálicos que são bons condutores de eletricidade.
- d) três (3) elementos químicos localizados no 6º (sexto) período da tabela periódica.

20 O rótulo de um produto comercializado em um supermercado apresentava a seguinte informação:

| COMPOSIÇÃO QUÍMICA (mg/L): | |
|----------------------------|-------|
| Bicarbonato | 95,49 |
| Silício | 18,72 |
| Cálcio | 18,68 |
| Sódio | 6,77 |
| Magnésio | 4,71 |
| Nitrato | 1,54 |
| Potássio | 0,57 |
| Sulfato | 0,36 |
| Fluoreto | 0,09 |

Essas características são passíveis de serem encontradas em que tipo de produto?

- a) Água mineral
- b) Soro fisiológico
- c) Gás liquefeito de petróleo (GLP)
- d) Álcool em gel

GABARITO

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| A | A | D | D | D | A | B | A | A | B |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| D | B | A | B | C | A | C | A | A | A |