

INSTRUÇÕES

1. A prova que você recebeu consta de 21 questões de Múltipla Escolha com quatro itens cada, escolha somente um (1) item e transcreva no cartão resposta e 4 questões analítico-expositiva que você deverá responde-las no espaço destinado para cada questão na folha de resposta.
2. Para efeito de identificação, preencha completamente e de forma legível a FICHA DE IDENTIFICAÇÃO na parte inferior desta capa e assine, caso não possua telefone, indique um para contato.
3. Verifique, após o início da prova, os enunciados das questões, observando se há falhas ou imperfeições gráficas que lhe causem dúvida.
4. A duração total da prova é de 4 (quatro) horas e ao concluí-la, você poderá ficar com o caderno de questões.
5. É vedado o uso de calculadoras programáveis.

IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO

CARTÃO RESPOSTA

QUESTÃO	peso	ITEM	Pontos	QUESTÃO	peso	ITEM	Pontos	QUESTÃO	peso	ITEM	Pontos
1	4	B		8	2	C		15	3	A	
2	3	A		9	2	C		16	2	C	
3	2	B		10	2	C		17	3	C	
4	3	C		11	2	D		18	2	C	
5	3	B		12	4	A		19	2	B	
6	2	D		13	4	C		20	3	D	
7	2	B		14	3	C		21	3	C	

PARTE I	+	PARTE II	TOTAL DE PONTOS
	+		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do aluno:.....Nº DE INSCRIÇÃO:.....
 Data do Nascimento:/...../.....EMAIL:.....
 Endereço:.....Nº.....
 Cidade:.....CEP:.....Telefone.....
 ESCOLA:.....SÉRIE:.....
 ASSINATURA:.....



PROGRAMA NACIONAL
OLIMPIADAS DE QUÍMICA



Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico



Olimpíada Paraense de Química

OPAQ 2019 – VIII Edição

1º ANO



QUESTÕES DE MULTIPLA ESCOHA

1. (Peso 4) Carbonato de cálcio é um antiácido potente, de ação rápida e de efeito relativamente prolongado. Tem a desvantagem de promover maior rebote ácido que os demais tipos. Ao neutralizar o ácido clorídrico, libera gás carbônico, como o bicarbonato de sódio, causando eructação e flatulência. Não é recomendado para tratamento prolongado, pelo mesmo motivo que o bicarbonato de sódio e, como este, também pode desencadear a síndrome do leite-álcali. [...]

(SCHENKEL, E. P.; MENGUE, S. S.; PETROVICK, P. R. *Cuidado com os medicamentos*. 4 ed. Porto alegre: Ed. Da UFRGS, 2004. Pág. 137)

As fórmulas moleculares dos sais citados no texto são:

- a) HCl e $CaCO_3$
- b) $CaCO_3$ e $NaHCO_3$
- c) $Ca(HCO_3)_2$ e Na_2CO_3
- d) CO_2 e Na_2CO_3

2. (Peso 3)

Uma equipe de cientistas japoneses embarcou recentemente em um projeto tão fascinante quanto complexo: a busca pelo elemento 119 da tabela periódica.

Em 2016, a tabela criada pelo químico russo Dimitri Mendeléiev em 1869 ganhou quatro novos elementos: o 113 (nihônio), o 115 (moscóvio), o 117 (tennessino) e o 118 (oganessono).

Agora, o físico Hideto Enyo e sua equipe querem inaugurar a oitava fileira da tabela com um metal chamado - até agora - de **ununênio** (**um, um e nove**, em latim), que ninguém, até o momento, conseguiu sintetizar.

(disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/geral-42654101>, acesso em 04 set. 2019)

Se os cientistas japoneses conseguirem sintetizar o novo elemento citado na reportagem, ele estaria localizado em qual parte da tabela periódica?

- a) Na família dos Metais Alcalinos.
- b) Na série dos Lantanídeos.
- c) Na família dos Metais Alcalinos Terrosos.
- d) Na série dos Actinídeos.

3. (Peso 2) Um elemento químico X é um metal alcalino terroso, se une à um halogênio Z. O tipo de ligação e a fórmula molecular do composto formado é:

- a) ligação iônica, XZ .
- b) ligação iônica, XZ_2 .
- c) ligação covalente, X_2Z .
- d) ligação covalente, XZ .

4. (Peso 3) O **carimbó** é uma dança cultural da região Norte, que teve origem no estado do Pará durante o século XVII, a partir das danças e costumes indígenas.

O nome é em homenagem ao instrumento musical indígena curimbó, tambor artesanal utilizado em apresentações artísticas e religiosas. A junção de "curi" (pau oco) e "m'bo" (furado) significa em português: "pau que produz o som". Os movimentos giratórios do carimbó surgiram de um típico hábito de pescadores e agricultores paraenses. Sempre ao final do dia, após terminarem suas atividades, os trabalhadores costumavam se reunir para dançar ao som dos tambores.

Assim como vários tipos de danças brasileiras, o ritmo do carimbó miscigenou-se com outras culturas e recebeu a influências africanas e europeias. O rebolado, por exemplo, é uma herança dos negros.

A integração de outros instrumentos à dança, como o clarinete, saxofone e flauta, é herança recebida dos europeus, bem como a maneira de dançar com a formação de casais.

Disponível em <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/artes/carimbo> acesso 12 set. 2019.>

No nome da dança que o texto se refere, podemos encontrar símbolos de elementos químicos, que são no total de:

- a) 4
- b) 5
- c) 6
- d) 7

5. (Peso 3) "O níquel puro está em todo lugar em nosso cotidiano. Banha o ferro para evitar a ferrugem e o bronze para deixá-lo sem cor, em vez de amarelo. Grandes quantidades são usadas para niquelar pára-choques de automóveis. Por causa de seu alto valor, o metal é guardado em armazéns especiais protegidos por guardas armados antes de ser aplicado nos pára-choques"

(GRAY, T. *Os elementos: uma exploração visual dos átomos conhecidos no universo*. São Paulo: Blucher, 2011. pág. 75)

Convencionando-se que o primeiro elétron a ser colocado nos orbitais possui spin $-\frac{1}{2}$, os números quânticos do elétron diferenciador do níquel são:

Dados: número atômico Ni=28

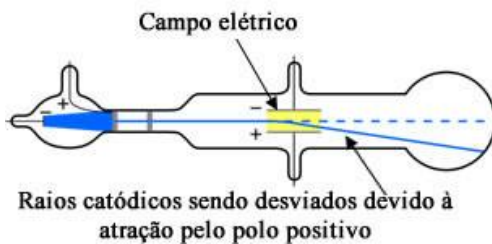
- a) $n=3$; $\ell=2$; $m=+1$; $s=-\frac{1}{2}$
- b) $n=3$; $\ell=2$; $m=0$; $s=+\frac{1}{2}$
- c) $n=3$; $\ell=2$; $m=0$; $s=-\frac{1}{2}$
- d) $n=3$; $\ell=2$; $m=-1$; $s=+\frac{1}{2}$

6. (Peso 2) Um cátion bivalente possui 36 elétrons e 47 nêutrons. Determine, respectivamente, o número atômico e o número de massa desse cátion.

- a) 34 e 83

- b) 36 e 83
- c) 36 e 85
- d) 38 e 85**

7. (Peso 2) “A Ampola de Crookes foi criada pelo físico inglês Willian Crookes (1832-1919) em 1856. O tubo de Crookes era composto de uma ampola de vidro totalmente vedada. Dentro dele eram colocados gases sob baixa pressão e, em cada extremidade, ficava um eletrodo, isto é, de um lado havia um fio de metal ligado ao polo positivo de uma fonte de alta tensão, o ânodo, e do outro havia outro metal, chamado de cátodo, que estava ligado ao polo negativo. Ao ligar a alta tensão, era possível observar um fluxo luminoso saindo do cátodo e indo em direção retilínea ao ânodo. Esse feixe passou a ser chamado de raio catódico.”



Disponível em <https://alunosonline.uol.com.br> acesso em 12 set. 2019.

A partir desse dispositivo chegou-se a um modelo atômico desenvolvido por:

- a) Dalton, mostrando que o átomo era eletricamente neutro.
- b) Thomson, concluindo que os raios catódicos eram uma partícula subatômica.**
- c) Rutherford, determinando que a massa do átomo era concentrada no núcleo.
- d) Bohr, relacionando que os raios catódicos eram provocados pelos diferentes níveis de energia.

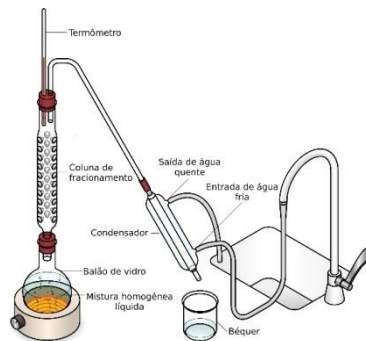
8) (Peso 2) Um nuclídeo de berquélio-247 (${}_{97}\text{Bk}$) sofre desintegração radioativa emitindo duas partículas alfa e três partículas beta, se transformando no novo elemento que é o:

- a) ${}_{92}\text{U}$
- b) ${}_{95}\text{Am}$
- c) ${}_{96}\text{Cm}$**
- d) ${}_{98}\text{Cf}$

9. (Peso 2) A figura ao lado mostra uma aparelhagem utilizada para separação de mistura homogênea.

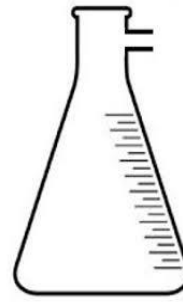
Esse processo é denominado de:

- a) Decantação
- b) Filtração
- c) Destilação**
- d) Sifonação



Fonte: <https://www.infoescola.com>

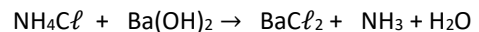
10. (Peso 2) A representação abaixo é de uma vidraria encontrado nos laboratórios de química, para uma finalidade bastante prática. Qual o nome e aplicação desse equipamento?



- a) Erlenmeyer, usado para homogeneizar soluções.
- b) Pipeta, utilizado para medir de forma precisa os volumes de líquidos.
- c) Kitasato, utilizado para filtração à vácuo.**
- d) Bureta, usado para determinar a concentração das soluções nas titulações.

- 11. (Peso 2)** Na combustão completa o combustível reage com o gás oxigênio liberando gás carbônico. A semelhança entre esses dois gases destacados é
- a) ambas serem substâncias simples.
 - b) ambas serem substâncias compostas.
 - c) ambas serem substâncias polares.
 - d) ambas serem substâncias apolares.**

12. (Peso 4) O cloreto de bário, de fórmula química BaCl_2 , é uma substância muito utilizada no setor de metalurgia em sais de têmpera, com a finalidade de aumentar a dureza de ferro-ligas ou aços. Uma forma de se produzir cloreto de bário está representada na equação química abaixo, não balanceada.



Considerando o rendimento de 90% para essa reação, a massa de cloreto de bário produzido a partir de 535g de hidróxido de bário com 80% de pureza, é igual a:

Dados: Massas molares (g/mol):

H = 1; N = 14; O = 16; Cl = 35,5; Ba = 137;

- a) 468,5 g**
- b) 520,6 g
- c) 585,7 g
- d) 650,7 g

13. (Peso 4) A soma dos coeficientes estequiométricos da reação química redox abaixo, é:



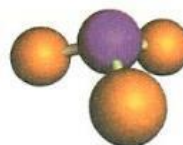
- a) 9
- b) 12
- c) 15**
- d) 18

14. (Peso 3) O ácido hipofosforoso (H_3PO_2) é usado na fabricação de produtos farmacêuticos, descoloração de polímeros, tratamento de água, recuperação de metais preciosos ou de metais não ferrosos. Seu principal uso é para o revestimento eletrolítico.

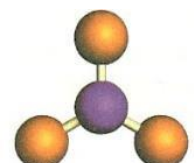
A respeito desse ácido é correto afirmar:

- a) é um triácido.
- b) é um ácido forte
- c) é chamado pela IUPAC de ácido fosfínico.**
- d) é formado por fósforo com Nox +3

15. (peso 3) A Geometria molecular é de extrema importância para se terminar as propriedades das substâncias. Abaixo segue a representação em forma de esferas de algumas geometrias. Marque a alternativa que indica a geometria molecular do íon hidrônio (H_3O^+):



a)



b)

QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS

22 (Peso 2) - Faça a distribuição eletrônica para o cátion bivalente do elemento químico que têm número atômico 26.

23 (Peso 2) - Construa a estrutura de Lewis para a molécula da amônia (NH_3)

24 (Peso 4) - O modelo atômico de Ernest Rutherford tinha uma instabilidade de acordo com a mecânica clássica, que ele mesmo não sabia responder, e que posteriormente, outro cientista conseguiu explicar. Mostre qual era o colapso do modelo de Rutherford e qual cientista conseguiu resolver esse problema?

25 (Peso 3) - A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que a quantidade diária de açúcar que uma pessoa idealmente consuma seja de 25 g. Supondo que uma pessoa atenda a recomendada da OMS, alimentando-se para isso apenas do carboidrato glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), quantas moléculas dessa substância ele ingere diariamente?

Dados: Massas molares (g/mol):

H = 1; C = 12; O = 16;

Constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23}$