

## Processo Seletivo 1S de 2023

### Prova Escrita






#### Instruções para a realização da prova escrita

1. O tempo total para a realização da prova escrita será de 3 horas.
2. Adicione em todas as páginas da prova o número referente à sua inscrição (enviado por email).
3. A resolução/resposta da prova deve ser com tinta azul ou preta.
4. Não é permitido fazer qualquer tipo de assinatura ou marca na prova que possibilite a sua identificação durante o processo seletivo.
5. Não é permitida a consulta de qualquer material bibliográfico. É permitido o uso de calculadora.
7. A câmera de seu computador deve ficar focada sempre em você.
8. Identifique cada resposta de forma adequada.
9. Após finalizar a escrita, você poderá fotografar e enviar um documento único todas as respostas (use algum programa na internet para juntar as fotos. (**Ex: PDF24 creator**))
10. As instruções de envio foram repassadas antes da prova e o link para envio de um documento único será enviado após duas horas de início da prova.

**1ª QUESTÃO (1,0 ponto):** A estrutura cristalina da blenda de zinco (ZnS) é uma que pode ser gerada a partir de planos de ânions densamente compactados

- a) Os cátions irão preencher posições tetraédricas ou octaédricas? Por quê?
- b) Qual a fração das posições será ocupada?

**Dados:**  $r_c = r_{Zn} = 0,074 \text{ nm}$ ;  $r_a = r_S = 0,184 \text{ nm}$

Número de coordenação	Configuração	$r_c/r_a$	Estrutura
2	Linear	0.000-0.155	
3	Trigonal planar	0.155-0.225	
4	Tetraédrica	0.225-0.414	
6	Octaédrica	0.414-0.732	
8	Cubo	0.732-1.000	

**2ª QUESTÃO (1,0 ponto):** O sulfeto de cádmio (CdS) possui uma célula unitária cúbica, e a partir de dados de difração de raios-X sabe-se que o comprimento da aresta da célula é de 0,582 nm. Se a densidade medida é de 4,82 g/cm<sup>3</sup>, quantos íons Cd<sup>2+</sup> e S<sup>2-</sup> estão presentes em cada célula unitária?

**Dados:**

$A_{Cd} = 112,4 \text{ g/mol}$ ;  $A_S = 32,0 \text{ g/mol}$  e  $N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ átomos/mol}$

$$\rho = n'(\sum A_C + \sum A_A) / (V_c N_A)$$

**3ª QUESTÃO (1,0 ponto):** No século passado, o metalurgista inglês Hume-Rothery e colaboradores propuseram quatro regras fundamentais para se prever a *existência* de **solubilidade** de um elemento metálico em outro no estado sólido.

- a) Quais são as regras previstas por Hume-Rothery para a formação de solução sólida substitucional?
- b) Usando os valores da tabela abaixo, determine quais elementos, no estado sólido, irão formar uma solução sólida substitucional com solubilidade completa com a Platina?

---

Elemento	Raio atômico (nm)	Estrutura cristalina	Eletro-negatividade	Valência
Cu	0.1278	FCC	1.9	+2
C	0.071			
H	0.046			
O	0.060			
Ag	0.1445	FCC	1.9	+1
Al	0.1431	FCC	1.5	+3
Co	0.1253	HCP	1.8	+2
Cr	0.1249	BCC	1.6	+3
Fe	0.1241	BCC	1.8	+2
Ni	0.1246	FCC	1.8	+2
Pd	0.1376	FCC	2.2	+2
Pt	0.1387	FCC	2.2	+2
Zn	0.1332	HCP	1.6	+2

---

**4ª QUESTÃO (1,0 ponto):** As interações intermoleculares são ligações secundárias, sendo fracas em comparação com as ligações primárias, as chamadas ligações químicas.

- a) Quais os tipos de interações intermoleculares existentes? Explique cada uma, exemplificando-as.
- b) Quais os tipos de sólidos podem formar?
-

**5ª QUESTÃO (1,0 ponto):** O Brasil já foi o maior produtor mundial de borracha natural, extraída da seringueira, árvore nativa da região amazônica. Atualmente nosso país produz apenas 30% da borracha natural que utiliza. O restante deste elastômero é importado da Tailândia, da Malásia e da Indonésia. Responda:

- O que é um elastômero? Liste 2 características moleculares que são essenciais para os elastômeros. Dê exemplos.
  - Deseja-se que um dado componente de borracha em sua forma final seja vulcanizado. A vulcanização deve ser realizada antes ou depois da operação de conformação? Por quê?
  - O que são copolímeros? Mostre as diferenças entre copolímero aleatório e copolímero alternado. Descreva copolímeros em bloco e copolímeros enxertados. Qual a motivação para a produção de copolímeros em substituição aos correspondentes homopolímeros?
- 

**6ª QUESTÃO (1,0 ponto):**

- Explique por que o Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) é adequado para fabricação de sacolas de supermercados, porém, o Polietileno de Alta Densidade (PEAD) deve ser usado onde são necessárias elevadas resistências mecânicas e ao desgaste. Justifique sua resposta representando a estrutura polimérica de cada um deles e o comportamento mecânico deste polímero.
  - Quais fatores melhoram a resistência mecânica das cerâmicas?
-

**7ª QUESTÃO (1,0 ponto):**

Determine que composto, em cada par, tem ligações com maior caráter iônico e justifique adequadamente:

a) HCl ou HI

b) CH<sub>4</sub> ou CF<sub>4</sub>

c) CO<sub>2</sub> ou CS<sub>2</sub>

---

**8ª QUESTÃO (1,0 ponto):**

Selecione a melhor opção e indique resumidamente a justificativa para cada escolha:

a) Maior raio: Na<sup>+</sup> Ne F<sup>-</sup>

b) Maior volume: S<sup>2-</sup> Se<sup>2-</sup> Te<sup>2-</sup>

c) Maior energia de ionização: Na Mg Al

d) Maior energia necessária para remover um elétron: Fe Fe<sup>2+</sup> Fe<sup>3+</sup>

e) Maior afinidade eletrônica: O F Ne

---

**9ª QUESTÃO (2,0 pontos):**

Qual classe de materiais que você utilizará em seu projeto? Descreva suas principais características e utilização atual.

Anexos:

1A																		7A	8A
1																		1	2
H																		H	He
3	4											5	6	7	8			9	10
Li	Be											B	C	N	O			F	Ne
11	12											13	14	15	16			17	18
Na	Mg											Al	Si	P	S			Cl	Ar
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
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
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
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111									
Fr	Ra	Ac**	Rf	Ha	Sg	Ns	Hs	Mt											
		Lanthanide*																	
		Series																	
			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			
		Actinide**																	
		Series																	
			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			

