

## P1 de CTM – 2013.2

Nome:

Matrícula:

Assinatura:

Turma:

**OBS:**

Esta prova contém 9 páginas e 7 questões. Verifique antes de começar.

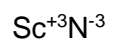
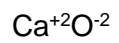
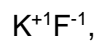
**Todas as respostas devem ser justificadas.**

**Não é permitido usar calculadora.**

**As questões podem ser resolvidas a lápis,  
mas os resultados finais devem ser escritos com caneta.**

Questão	Pontos	
1)	1,0	
2)	1,5	
3)	1,5	
4)	1,5	
5)	1,5	
6)	1,0	
7)	2,0	
<b>TOTAL</b>	<b>10,0</b>	

**1) (1,0)** Entre os seguintes compostos:

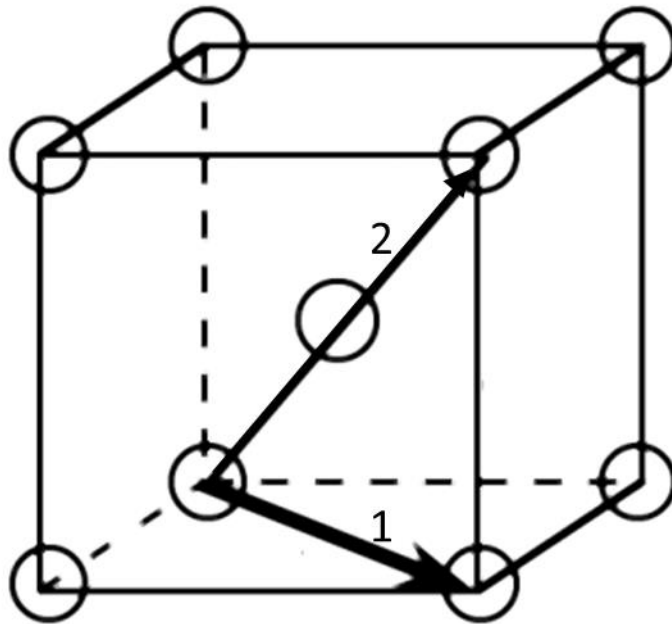


qual teria a maior força de atração? JUSTIFIQUE.

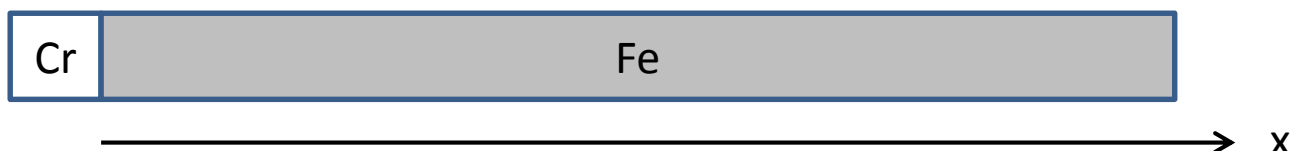
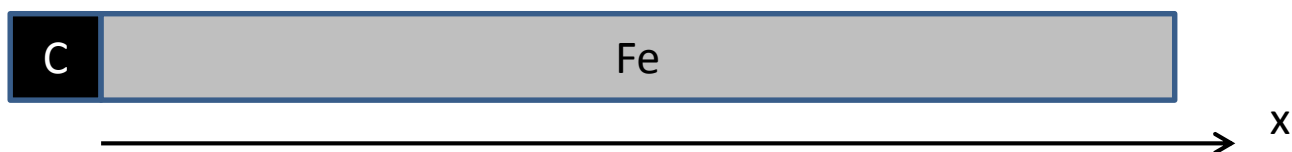
Obs.: As valências dos elementos químicos aparecem nas fórmulas químicas dos compostos.

**2) (1,5)**

- a. (0,5) Calcule o fator de empacotamento atômico da estrutura cúbica simples.
- b. (0,5) Calcule as densidades atômicas lineares para as direções 1 e 2 numa rede cúbica de corpo centrada (CCC).
- c. (0,5) Em seguida, desenhe uma rede cúbica de face centrada (CFC) e calcule a densidade atômica linear na direção 2, conforme assinalado para CCC.



3) (1,5) Considere os desenhos abaixo, que mostram peças longas de ferro puro em contato com carbono ou cromo. Considere que as concentrações de carbono e cromo na superfície das peças ( $x = 0$ ) são iguais ( $C_s$ ). As peças são, em seguida, aquecidas em um forno.

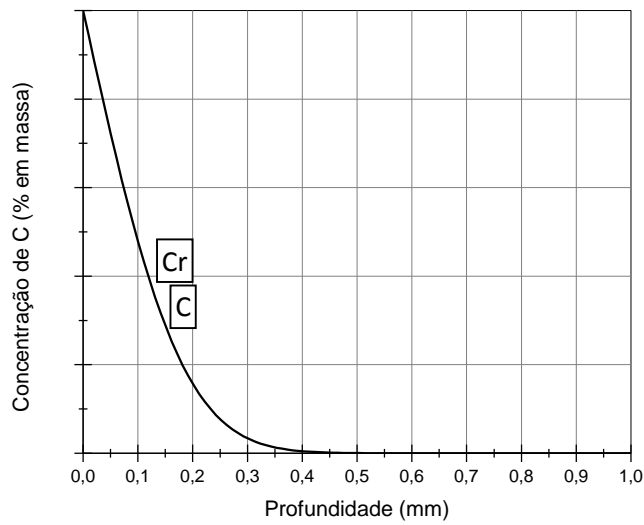
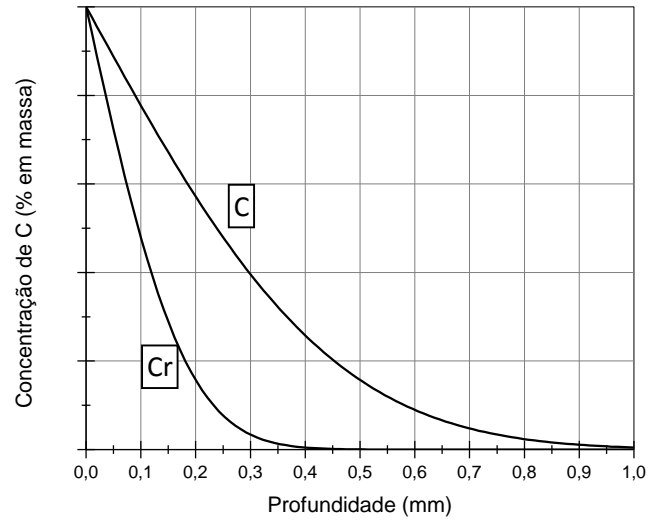
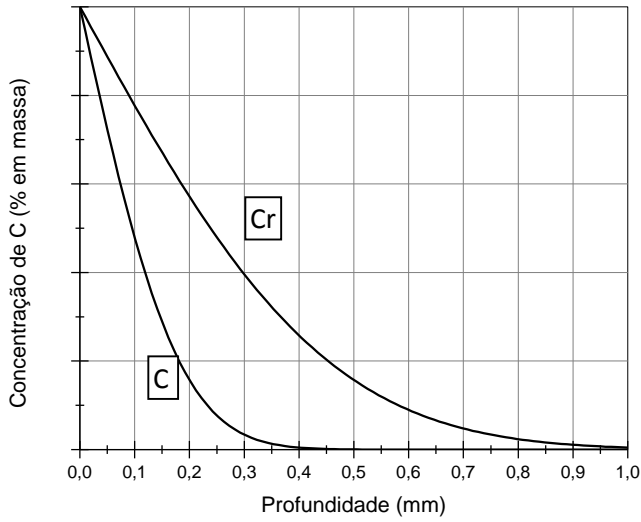


Considere também a tabela periódica dos elementos, reproduzida abaixo.

IA																										O																					
1	II A												III A					IV A	V A	VI A	VII A	2																									
H													B	C	N	O	F	He																													
3	4											5	6	7	8	9	10																														
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne																														
11	12	III B					IV B					V B					VI B					VII B					VIII					I B					II B					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																																													
Fr	Ra	Ac																																													

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
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	Lw

- a. **(0,7)** O que vc espera que aconteça com os átomos de carbono e cromo? Responda baseado no conceito de defeitos pontuais.
- b. **(0,8)** Os gráficos abaixo mostram a concentração de carbono e de cromo ao longo do eixo x depois de um intervalo de tempo  $t_1$ . Apenas um deles está correto – identifique-o e justifique sua escolha.



- 4) (1,5) Uma barra com 100 mm de comprimento e seção transversal quadrada com 10 mm de lado está submetida a uma carga trativa de 28 kN. Nestas condições ela apresenta um alongamento de 0,4 mm e está no regime elástico. Identifique na lista abaixo o material do qual a barra é feita. Apenas respostas com o cálculo pertinente serão aceitas.

Material	E (GPa)
Aço	210
Cobre	110
Alumínio	70
Magnésio	45

- 5) (1,5)** Três chapas de cobre foram trabalhadas a frio até as porcentagens de 15, 50 e 85%.
- a. Explique o que ocorreu com as três placas trabalhadas a frio do ponto de vista da resistência mecânica ao compará-las com a resistência mecânica da placa de cobre antes da aplicação do trabalho a frio e em seguida classifique-as na ordem crescente de seus limites de escoamento.
  - b. Desenhe de forma esquemática as curvas tensão-deformação das três placas trabalhadas a frio. JUSTIFIQUE.
  - c. Explique como as discordâncias estão envolvidas no processo, ocorrido ao longo do trabalho a frio, que resulta em mudanças dos valores dos limites de escoamento das placas.

- 6) (1,0) Considere os elementos abaixo, qual deles poderia formar uma liga de solubilidade total com o Cobre ? Explique porque.

<b>Elemento</b>	<b>Estrutura Cristalina</b>	<b>Raio (Å)</b>	<b>Eletronegatividade</b>	<b>Valencia</b>
<b>Cu</b>	CFC	1.28	1.9	+1
<b>Mn</b>	CS	1.12	1.5	+2
<b>F</b>	CFC	0.60	4.0	-1
<b>Sr</b>	CFC	2.15	1.0	+1
<b>Co</b>	HCP	1.25	1.8	+2
<b>Ag</b>	CFC	1.44	1.9	+1



- 7) (2,0) Considere o diagrama isomorfo Mo-W. Uma liga de composição  $C_0$  foi aquecida até  $3000^\circ\text{C}$  e, nessa temperatura, a porcentagem da fase  $\alpha$  vale 55%, determine:
- a composição das fases a  $3000^\circ\text{C}$ ;
  - a composição  $C_0$  da liga;
  - represente a microestrutura dessa liga na temperatura ambiente;
  - se essa liga de composição  $C_0$  está com um limite de escoamento baixo para uma determinada aplicação é possível aumentar o valor do limite de escoamento usando o mecanismo de endurecimento por solução sólida?

OBS: Faça os cálculos usando a porcentagem em peso (weight percentage).

