

Interdisciplinares de Ciências Humanas e de Ciências da Natureza

Matemática | Física | Química



Instruções para a realização da prova

- Neste caderno, deverão ser respondidas as questões das seguintes provas:
Interdisciplinar de **Ciências Humanas** (1 e 2);
Interdisciplinar de **Ciências da Natureza** (3 e 4);
Matemática (5 a 10);
Física (11 a 16);
Química (17 a 22).
- Atenção:** nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- A prova deve ser feita a caneta esferográfica preta. Utilize apenas o espaço reservado (pautado) para a resolução das questões.**
- A duração total da prova é de cinco horas.**

ATENÇÃO

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

UNICAMP VESTIBULAR 2020 – 2ª FASE
CIÊNCIAS EXATAS / TECNOLÓGICAS

ORDEM

INSCRIÇÃO

ESCOLA

SALA

LUGAR

NOME

ASSINATURA DO CANDIDATO

As fórmulas necessárias para a resolução de algumas questões são fornecidas no próprio enunciado – leia com atenção. Quando necessário, use:

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$\pi = 3$$

Classificação Periódica dos Elementos Químicos																			
1 H Hidrogênio 1,0079																	2 He Hélio 4,0026		
3 Li Lítio 6,941(2)	4 Be Berílio 9,0122													5 B Boro 10,811(5)	6 C Carbono 12,011	7 N Nitrogênio 14,007	8 O Oxigênio 15,999	9 F Fluor 18,998	10 Ne Neônio 20,180
11 Na Sódio 22,990	12 Mg Magnésio 24,305													13 Al Alumínio 26,982	14 Si Silício 28,086	15 P Fósforo 30,974	16 S Enxofre 32,066(6)	17 Cl Cloro 35,453	18 Ar Argônio 39,948
19 K Potássio 39,098	20 Ca Cálcio 40,078(4)	21 Sc Escândio 44,956	22 Ti Titânio 47,867	23 V Vanádio 50,942	24 Cr Cromo 51,996	25 Mn Manganês 54,938	26 Fe Ferro 55,845(2)	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,693	29 Cu Cobre 63,546(3)	30 Zn Zinco 65,39(2)	31 Ga Gálio 69,723	32 Ge Germânio 72,61(2)	33 As Arsênio 74,922	34 Se Selênio 78,96(3)	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Criptônio 83,80		
37 Rb Rubídio 85,468	38 Sr Estrôncio 87,62	39 Y Ítrio 88,906	40 Zr Zircônio 91,224(2)	41 Nb Níbio 92,906	42 Mo Molibdênio 95,94	43 Tc Tecnécio 98,906*	44 Ru Rutênio 101,07(2)	45 Rh Ródio 102,91	46 Pd Paládio 106,42	47 Ag Prata 107,87	48 Cd Cádmio 112,41	49 In Índio 114,82	50 Sn Estanho 118,71	51 Sb Antimônio 121,76	52 Te Telúrio 127,60(3)	53 I Iodo 126,90	54 Xe Xenônio 131,29(2)		
55 Cs Césio 132,91	56 Ba Bário 137,33	57 a 71 La-Lu	72 Hf Háfnio 178,49(2)	73 Ta Tântalo 180,95	74 W Tungstênio 183,84	75 Re Rênio 186,21	76 Os Ósmio 190,23(3)	77 Ir Írídio 192,22	78 Pt Platina 195,08(3)	79 Au Ouro 196,97	80 Hg Mercúrio 200,59(2)	81 Tl Tálio 204,38	82 Pb Chumbo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polônio 209,98*	85 At Astató 209,99*	86 Rn Radônio 222,02*		
87 Fr Frâncio 223,02*	88 Ra Rádio 226,03*	89 a 103 Ac-Lr	104 Rf Rutherfordio 261*	105 Db Dúbnio 262*	106 Sg Seabórgio ---	107 Bh Bóhrnio ---	108 Hs Hássio ---	109 Mt Meitnério ---											

Número atômico →	25
Símbolo →	Mn
Nome →	Manganês
	54,938

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ±1, exceto quando indicado entre parêntesis. Os valores com * referem-se ao isótopo mais estável.

57 La Lantânio 138,91	58 Ce Cério 140,12	59 Pr Praseodími 140,91	60 Nd Neodímio 144,24(3)	61 Pm Promécio 146,29	62 Sm Samário 150,36(3)	63 Eu Európio 151,96	64 Gd Gadolínio 157,25(3)	65 Tb Térbio 158,93	66 Dy Disprósio 162,50(3)	67 Ho Hólmio 164,93	68 Er Érbio 167,26(3)	69 Tm Túlio 168,93	70 Yb Ítérbio 173,04(3)	71 Lu Lutécio 174,97
89 Ac Actínio 227,03*	90 Th Tório 232,04*	91 Pa Protactínio 231,04*	92 U Urânio 238,03*	93 Np Netúnio 237,05*	94 Pu Plutônio 239,05*	95 Am Americio 241,06*	96 Cm Cúrio 244,06*	97 Bk Berquélio 249,06*	98 Cf Califórnio 252,08*	99 Es Einstênio 252,08*	100 Fm Férmio 257,10*	101 Md Mendelévio 258,10*	102 No Nobélio 259,10*	103 Lr Laurêncio 262,11

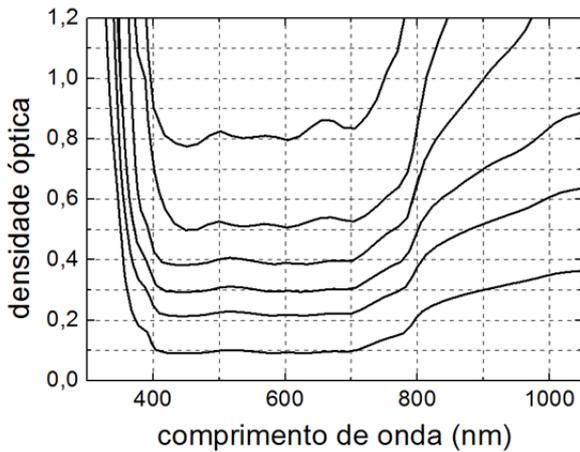
RASCUNHO

14. Filtros ópticos têm muitas aplicações: óculos de sol, equipamentos fotográficos, equipamentos de proteção individual (EPI) em atividades profissionais, etc. A densidade óptica de um filtro (OD) é definida por $OD = -\log_{10} T$, sendo T a transmitância óptica, que é dada pela razão entre a intensidade luminosa transmitida e a intensidade incidente. Nas máscaras de soldador, bem como naquelas usadas para a observação direta do Sol durante um eclipse, são necessários filtros de densidades ópticas muito elevadas, ou seja, filtros que transmitem muito pouca luz, tanto na região visível (de 400 nm a 700 nm) quanto no ultravioleta e no infravermelho.

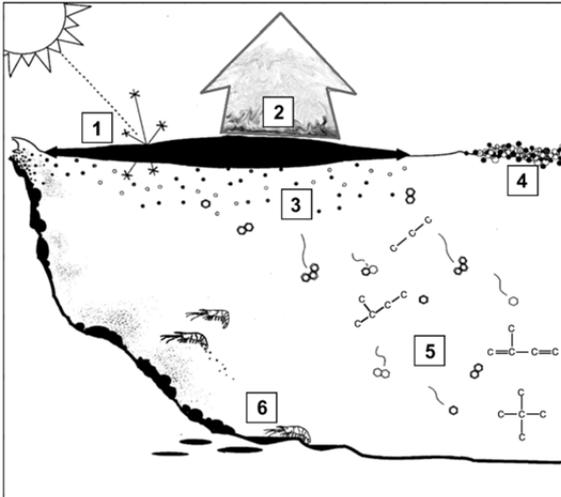
- a) No espaço de resposta, apresenta-se um gráfico da densidade óptica em função do comprimento de onda λ para vários filtros, sendo que para cada um deles a densidade óptica na região visível é aproximadamente constante. Quanto vale a transmitância para $\lambda = 900$ nm do filtro de $OD \sim 0,4$ na região visível?
- b) A água é um bom filtro óptico no infravermelho próximo, e tem um pico de absorção em comprimentos de onda ligeiramente inferiores a $3,0 \mu\text{m}$. A energia do fóton é dada por $E = hf$, em que $h = 6,6 \times 10^{-34}$ J·s é a constante de Planck, e f é a frequência da onda eletromagnética. Quanto vale a energia do fóton absorvido no comprimento de onda $\lambda = 3,0 \mu\text{m}$?

*A velocidade da luz no vácuo vale $c = 3,0 \times 10^8$ m/s.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



22. Em agosto de 2019, manchas de óleo atingiram mais de 130 localidades de 63 municípios em nove Estados do Nordeste brasileiro, afetando diversos ecossistemas marinhos, além de prejudicar a pesca e o turismo na região. O que se via, na ocasião, eram manchas de um material negro amarronzado, muito viscoso, parecido com piche. No ambiente marinho, o petróleo, uma mistura complexa de compostos orgânicos, sofre modificações iniciais em razão de dois processos que o tornam mais viscoso e denso. Quase ao mesmo tempo, a mancha se espalha e parte dela se dispersa, aumentando a viscosidade e a densidade do material. Com o passar do tempo, as manchas de petróleo sofrem um processo de emulsificação, incorporando água, aumentando de volume e mudando de cor (de negro a marrom), para, em seguida, sofrer fotoxidação e biodegradação, sendo este último processo efetuado por organismos marinhos. As drásticas consequências para o meio ambiente, no entanto, vão muito além do que se observou acentuadamente nesse período de 2019.



a) Alguns processos naturais de interação entre uma mancha de petróleo e o ambiente marinho estão resumidos na figura ao lado. Complete **a tabela no espaço de respostas** com os nomes dos respectivos processos numerados na figura.

b) Dois dos processos que levam à diminuição do tamanho da mancha de óleo ocorrem mais intensamente logo no início do derramamento. Eles também são **mais intensos (ocorrem em maior extensão) para petróleos mais leves e para derramamentos em águas tropicais**. No quadro abaixo, escolha uma das situações apontadas. Em seguida, nomeie cada um dos dois processos que levam à diminuição do tamanho da mancha de óleo e justifique, do ponto de vista das interações intermoleculares, a maior intensidade dos dois processos na situação escolhida.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

(a) Processos

1.	4.
2.	5.
3.	6.

(b) Processo 1:

Processo 2:

Situações:

() Mais intensos para petróleos mais leves.

() Mais intensos para derramamentos em águas tropicais.

JUSTIFICATIVA

RASCUNHO