

# NATUREZA



### Questão 108

A poluição radioativa compreende mais de 200 núclídeos, sendo que, do ponto de vista de impacto ambiental, destacam-se o cézio-137 e o estrôncio-90. A maior contribuição de radionuclídeos antropogênicos no meio marinho ocorreu durante as décadas de 1950 e 1960, como resultado dos testes nucleares realizados na atmosfera. O estrôncio-90 pode se acumular nos organismos vivos e em cadeias alimentares e, em razão de sua semelhança química, pode participar no equilíbrio com carbonato e substituir o cálcio em diversos processos biológicos.

FIGUEIRA, R. C. L.; CUNHA, I. I. L. A contaminação dos oceanos por radionuclídeos antropogênicos. *Química Nova*, n. 21, 1998 (adaptado).

Ao entrar numa cadeia alimentar da qual o homem faz parte, em qual tecido do organismo humano o estrôncio-90 será acumulado predominantemente?

- ☐ A Cartilaginoso.
- ☐ B Sanguíneo.
- ☐ C Muscular.
- ☐ D Nervoso.
- ☐ E Ósseo.

### Questão 125

O mármore, rocha metamórfica composta principalmente de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), é muito utilizada como material de construção e também na produção de esculturas. Entretanto, se peças de mármore são expostas a ambientes externos, particularmente em grandes cidades e zonas industriais, elas sofrem ao longo do tempo um processo de desgaste, caracterizado pela perda de massa da peça.

Esse processo de deterioração ocorre em função da

- Ⓐ oxidação do mármore superficial pelo oxigênio.
- Ⓑ decomposição do mármore pela radiação solar.
- Ⓒ onda de choque provocada por ruídos externos.
- Ⓓ abrasão por material particulado presente no ar.
- Ⓔ acidez da chuva que cai sobre a superfície da peça.

**QUESTÃO 125**

O monóxido de carbono (CO) é um gás extremamente tóxico. Ele interfere no processo respiratório dos vertebrados, pois se o CO estiver presente no ar, haverá no sangue uma "competição" entre o CO e o O<sub>2</sub>.

Infelizmente, grande parte da população convive diariamente com a presença desse gás, uma vez que ele é produzido em grandes quantidades

- Ⓐ nas queimadas em matas e florestas.
- Ⓑ na decomposição da matéria orgânica nos "lixões" urbanos.
- Ⓒ no abdômen de animais ruminantes criados em sistemas de confinamento.
- Ⓓ no processo de combustão incompleta de combustíveis fósseis.
- Ⓔ nas chaminés das indústrias que utilizam madeira de reflorestamento como combustível.

**Questão 131** enem2021

Um estudo demonstrou que o bisfenol A, composto usado na fabricação de materiais plásticos, associado a uma longa lista de doenças, impediu a ação das desidases, enzimas que atuam na transformação do hormônio T4 em T3.

TOLEDO, K. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 13 jun. 2019 (adaptado).

Esses hormônios são produzidos na(s) glândula(s)

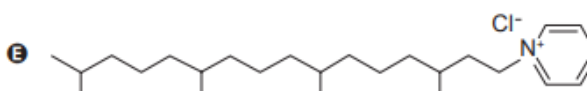
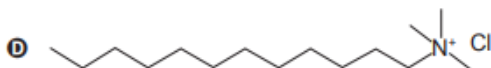
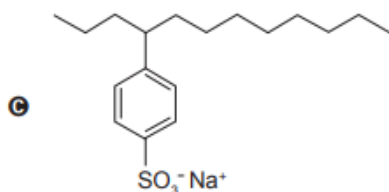
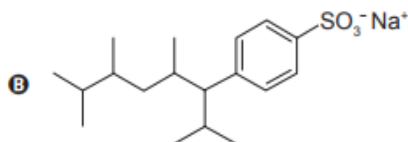
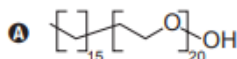
- ☐ A paratireoides.
- ☐ B pancreática.
- ☐ C tireoide.
- ☐ D hipófise.
- ☐ E adrenal.

**QUESTÃO 124**

Tensoativos são compostos orgânicos que possuem comportamento anfílico, isto é, possuem duas regiões, uma hidrofóbica e outra hidrofílica. O principal tensoativo aniônico sintético surgiu na década de 1940 e teve grande aceitação no mercado de detergentes em razão do melhor desempenho comparado ao do sabão. No entanto, o uso desse produto provocou grandes problemas ambientais, dentre eles a resistência à degradação biológica, por causa dos diversos carbonos terciários na cadeia que compõe a porção hidrofóbica desse tensoativo aniônico. As ramificações na cadeia dificultam sua degradação, levando à persistência no meio ambiente por longos períodos. Isso levou a sua substituição na maioria dos países por tensoativos biodegradáveis, ou seja, com cadeias alquílicas lineares.

PENTEADO, J. C. P.; EL SEOUD, O. A.; CARVALHO, L. R. F. [...]: uma abordagem ambiental e analítica. *Química Nova*, n. 5, 2006 (adaptado).

Qual a fórmula estrutural do tensoativo persistente no ambiente mencionado no texto?



**Questão 113** enem2021

O solvente tetracloroetano ou percloroetileno é largamente utilizado na indústria de lavagem a seco e em diversas outras indústrias, tais como a de fabricação de gases refrigerantes. Os vapores desse solvente, quando expostos à elevada temperatura na presença de oxigênio e água, sofrem degradação produzindo gases poluentes, conforme representado pela equação:



BORGES, L. D.; MACHADO, P. F. L. Lavagem a seco. *Química Nova na Escola*, n. 1, fev. 2013 (adaptado).

Os produtos dessa degradação, quando lançados no meio ambiente, contribuem para a

- A** elevação do pH do solo.
- B** formação de chuva ácida.
- C** eutrofização de mananciais.
- D** elevação dos níveis de ozônio na atmosfera.
- E** formação de óxidos de enxofre na atmosfera.

**Questão 127** enem2021

Uma antiga forma de produzir um dos constituintes de argamassas é o aquecimento a altas temperaturas de materiais componentes dos sambaquis, que são sítios arqueológicos formados essencialmente por restos de moluscos. A decomposição térmica da principal substância desses sítios arqueológicos resulta na formação de dois compostos apenas. Um deles é um óxido sólido e o outro é um óxido gasoso. A reação do primeiro com água resulta na formação de  $\text{Ca(OH)}_2$  (aquoso), enquanto a reação do segundo resulta em  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (aquoso).

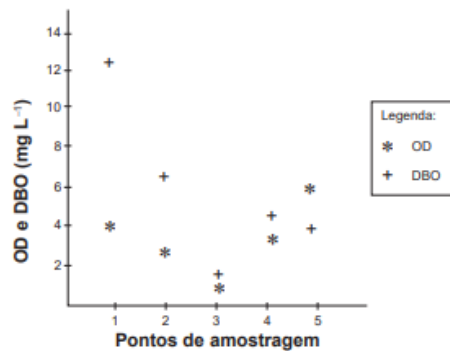
A fórmula da principal substância encontrada nesses sítios arqueológicos é:

- A**  $\text{CaO}$
- B**  $\text{CaC}_2$
- C**  $\text{CaCO}_3$
- D**  $\text{Ca(HCO}_3)_2$
- E**  $\text{Ca(OH)HCO}_3$



**Questão 98**

Pesquisadores coletaram amostras de água de um rio em pontos diferentes, distantes alguns quilômetros um do outro. Ao longo do rio, há locais de águas limpas, como também locais que recebem descarga de esgoto de área urbana, e locais onde há decomposição ativa com ausência de peixes. Os pesquisadores analisaram dois parâmetros: oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) em cada ponto de coleta de água, obtendo o gráfico:



Valores limites permitidos para águas doces destinadas ao abastecimento para o consumo humano após tratamento convencional, segundo Resolução Conama n. 357/2005: OD  $\geq 5 \text{ mg L}^{-1}$  e DBO  $\leq 5 \text{ mg L}^{-1}$ .

O OD é proveniente da atmosfera e da fotossíntese que ocorre no curso-d'água e sua concentração é função das variáveis físicas, químicas e bioquímicas locais. A DBO é a quantidade de oxigênio consumido por microrganismos em condições aeróbicas para degradar uma determinada quantidade de matéria orgânica, durante um período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Disponível em: [www.programaaguaazul.m.gov.br](http://www.programaaguaazul.m.gov.br). Acesso em: 16 ago. 2014 (adaptado).

Qual ponto de amostragem da água do rio está mais próximo ao local em que o rio recebe despejo de esgoto?

- A** 1
- B** 2
- C** 3
- D** 4
- E** 5

**Questão 107**

enem2021

O rompimento da barragem de rejeitos de mineração no município mineiro de Mariana e o derramamento de produtos tóxicos nas águas do Rio Doce, ocorridos em 2015, ainda têm consequências para os organismos que habitam o Parque Nacional Marinho de Abrolhos, localizado a mais de 1 000 quilômetros de distância. Esse desastre ambiental afetou o fitoplâncton, as esponjas, as algas macroscópicas, os peixes herbívoros e os golfinhos.

FRAINER, G.; SICILIANO, S.; TAVARES, D. C. Franciscana calls for help: [...].  
International Whaling Commission, Conference Paper, jun. 2016 (adaptado).

Concentrações mais elevadas dos compostos citados são encontradas em

- A** esponjas.
- B** golfinhos.
- C** fitoplâncton.
- D** peixes herbívoros.
- E** algas macroscópicas.

**Questão 108**

As tintas anti-incrustantes impedem que qualquer forma de vida se incruste às superfícies submersas de embarcações no mar. Essas tintas, a partir da década de 1960, apresentavam em sua formulação o composto tributilestanho (TBT), uma das substâncias mais tóxicas produzidas pelo homem, que se acumula na cadeia alimentar, afetando principalmente os moluscos. No quadro estão apresentadas cinco cadeias alimentares contendo moluscos. Considere que a concentração de TBT no início da cadeia é a mesma.

Cadeia alimentar	
1	alga → mexilhão → estrela-do-mar → lagosta → peixe menor → peixe maior
2	alga → microcrustáceo → anêmona-do-mar → caracol marinho → caranguejo → ave aquática
3	alga → hidromedusa → ostra → estrela-do-mar → peixe → tubarão
4	cianobactéria → larva de equinodermo → camarão → lagosta → lula → homem
5	cianobactéria → protozoário → esponja → estrela-do-mar → peixe → polvo

KUGLER, H. No silêncio dos mares: substância altamente tóxica é usada de forma ilegal na costa brasileira. *Ciência Hoje*, n. 311, 2014 (adaptado).

Espera-se encontrar maior concentração de TBT no molusco da cadeia

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5.

Questão 111

O dióxido de carbono passa para o estado sólido (gelo seco) a  $-78^{\circ}\text{C}$  e retorna ao estado gasoso à temperatura ambiente. O gás é facilmente solubilizado em água, capaz de absorver radiação infravermelha da superfície da terra e não conduz eletricidade. Ele é utilizado como matéria-prima para a fotossíntese até o limite de saturação. Após a fixação pelos organismos autotróficos, o gás retorna ao meio ambiente pela respiração aeróbica, fermentação, decomposição ou por resíduos industriais, queima de combustíveis fósseis e queimadas. Apesar da sua importância ecológica, seu excesso causa perturbações no equilíbrio ambiental.

Considerando as propriedades descritas, o aumento atmosférico da substância afetará os organismos aquáticos em razão da

- ☐ A redução do potencial hidrogeniônico da água.
- ☐ B restrição da aerobiose pelo excesso de poluentes.
- ☐ C diminuição da emissão de oxigênio pelos autótrofos.
- ☐ D limitação de transferência de energia entre os seres vivos.
- ☐ E retração dos oceanos pelo congelamento do gás nos polos.

**Questão 92** ~~2020enem2020enem2020enem~~

Quando as pilhas, que contêm metais pesados, são descartadas no lixo comum, pode ocorrer o rompimento de sua blindagem e a liberação de seu conteúdo para o meio ambiente. Ao atingir o solo, um metal pesado pode ficar retido nas camadas superiores por três processos: reação com moléculas orgânicas que possuam oxigênio ou nitrogênio em sua estrutura, adsorção em argilas e minerais e reação com grupamento hidroxila, sulfeto ou metil, formando precipitado insolúvel.

Com bases nas informações apresentadas, são suscetíveis de serem formados no solo os compostos:

- A**  $\text{CdS}$  e  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- B**  $\text{Pb}(\text{OH})_2$  e  $\text{Na}_2\text{S}$
- C**  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  e  $\text{Cr}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$
- D**  $\text{CdSO}_4$  e  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2$
- E**  $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$  e  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2$

## GABARITO H10

1 - E	2 - E	3 - D	4 - C	5 - B	6 - B	7 - C	8 - A	9 - B	10 - E
11 - A	12 - A								