

ENEM 2003 - Prova resolvida
Química

01. Os acidentes de trânsito, no Brasil, em sua maior parte são causados por erro do motorista. Em boa parte deles, o motivo é o fato de dirigir após o consumo de bebida alcoólica. A ingestão de uma lata de cerveja provoca uma concentração de aproximadamente 0,3 g/L de álcool no sangue. A tabela abaixo mostra os efeitos sobre o corpo humano provocados por bebidas alcoólicas em função de níveis de concentração de álcool no sangue:

Concentração de álcool no sangue (g/L)	Efeitos
0,1 - 0,5	Sem influência aparente, ainda que com alterações clínicas
0,3 - 1,2	Euforia suave, sociabilidade acentuada e queda de atenção
0,9 - 2,5	Excitação, perda de julgamento crítico, queda da sensibilidade e das reações motoras
1,8 - 3,0	Confusão mental e perda da coordenação motora
2,7 - 4,0	Estupor, apatia, vômitos e desequilíbrio ao andar
3,5 - 5,0	Coma e morte possível

(Revista Pesquisa FAPESP nº 57, setembro 2000)

Uma pessoa que tenha tomado três latas de cerveja provavelmente apresenta

- queda de atenção, de sensibilidade e das reações motoras.
- aparente normalidade, mas com alterações clínicas.
- confusão mental e falta de coordenação motora.
- disfunção digestiva e desequilíbrio ao andar.
- estupor e risco de parada respiratória.

Resolução:
Alternativa A

1 lata de cerveja ——— 0,3 g de álcool

3 lata de cerveja ——— 0,9 g de álcool

Intervalo (para 1 L de sangue):

0,3 g/L a 0,9 g/L

Conclusão:

Concentração de álcool no sangue (g/L)	Efeitos
0,3 – 1,2	Euforia suave, sociabilidade acentuada e queda de atenção
0,9 – 2,5	Excitação, perda de julgamento crítico, queda da sensibilidade e das reações motoras

02. Após a ingestão de bebidas alcoólicas, o metabolismo do álcool e sua presença no sangue dependem de fatores como peso corporal, condições e tempo após a ingestão.

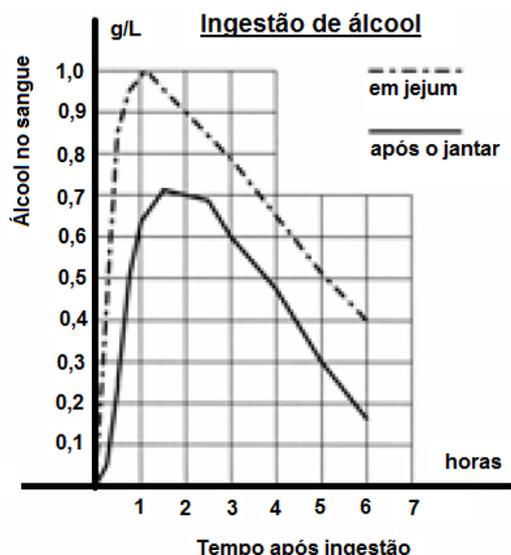
O gráfico mostra a variação da concentração de álcool no sangue de indivíduos de mesmo peso que beberam três latas de cerveja cada um, em diferentes condições: em jejum e após o jantar.

Tendo em vista que a concentração máxima de álcool no sangue permitida pela legislação brasileira para motoristas é 0,6 g/L, o indivíduo que bebeu após o jantar e o que bebeu em jejum só poderão dirigir após, aproximadamente,

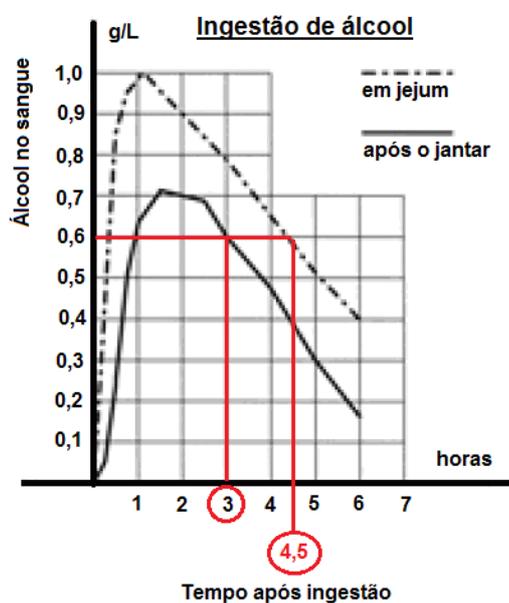
- uma hora e uma hora e meia, respectivamente.
- três horas e meia hora, respectivamente.
- três horas e quatro horas e meia, respectivamente.
- seis horas e três horas, respectivamente.
- seis horas, igualmente.

Resolução:
Alternativa C

De acordo com o gráfico:



(Revista Pesquisa FAPESP nº 57, setembro 2000)



03. O botulismo, intoxicação alimentar que pode levar à morte, é causado por toxinas produzidas por certas bactérias, cuja reprodução ocorre nas seguintes condições: é inibida por pH inferior a 4,5 (meio ácido), temperaturas próximas a 100°C, concentrações de sal superiores a 10 % e presença de nitritos e nitratos como aditivos.

A ocorrência de casos recentes de botulismo em consumidores de palmito em conserva levou a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a implementar normas para a fabricação e comercialização do produto.

No rótulo de uma determinada marca de palmito em conserva, encontram-se as seguintes informações:

- I. Ingredientes: Palmito açai, sal diluído a 12 % em água, ácido cítrico;
- II. Produto fabricado conforme as normas da ANVISA;
- III. Ecologicamente correto.

As informações do rótulo que têm relação com as medidas contra o botulismo estão contidas em:

- a) II, apenas.
- b) III, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

Resolução:
Alternativa C

As informações do rótulo que têm relação com as medidas contra o botulismo estão contidas em:

- I. Ingredientes: Palmito açai, sal diluído a 12 % em água, ácido cítrico.
- II. Produto fabricado conforme as normas da ANVISA.

O palmito ecologicamente correto não pode ser retirado de mata nativa. Este fato não tem a ver com o botulismo.

04. Levando-se em conta os fatores que favorecem a reprodução das bactérias responsáveis pelo botulismo, conclui-se que as toxinas que o causam têm maior chance de ser encontradas

- a) em conservas com concentração de 2 g de sal em 100 g de água.
- b) nas linguiças fabricadas com nitrito e nitrato de sódio.
- c) nos alimentos logo após terem sido fervidos.
- d) no suco de limão, cujo pH varia de 2,5 a 3,6.
- e) no charque (carne salgada e seca ao sol).

Resolução:
Alternativa A

Em conservas com concentração de 2 g de sal em 100 g de água (alternativa a), teremos 2 % de concentração de sal, este valor é inferior aos 10 % citados no texto.

05. *Produtos de limpeza, indevidamente guardados ou manipulados, estão entre as principais causas de acidentes domésticos. Leia o relato de uma pessoa que perdeu o olfato por ter misturado água sanitária, amoníaco e sabão em pó para limpar um banheiro:*

A mistura ferveu e começou a sair uma fumaça asfíxiante. Não conseguia respirar e meus olhos, nariz e garganta começaram a arder de maneira insuportável. Saí correndo à procura de uma janela aberta para poder voltar a respirar.

O trecho destacado no texto poderia ser reescrito, em linguagem científica, da seguinte forma:

- a) As substâncias químicas presentes nos produtos de limpeza evaporaram.
- b) Com a mistura química, houve produção de uma solução aquosa asfixiante.
- c) As substâncias sofreram transformações pelo contato com o oxigênio do ar.
- d) Com a mistura, houve transformação química que produziu rapidamente gases tóxicos.
- e) Com a mistura, houve transformação química, evidenciada pela dissolução de um sólido.

Resolução:
Alternativa D

O trecho destacado no texto poderia ser reescrito, em linguagem científica, da seguinte forma: Com a mistura, houve transformação química que produziu rapidamente gases tóxicos, pois é citada uma “fervura” (liberação de gases) e uma “fumaça asfixiante” (gases tóxicos).

06. Entre os procedimentos recomendados para reduzir acidentes com produtos de limpeza, aquele que deixou de ser cumprido, na situação discutida no texto, foi:

- a) Não armazene produtos em embalagens de natureza e finalidade diferentes das originais.
- b) Leia atentamente os rótulos e evite fazer misturas cujos resultados sejam desconhecidos.
- c) Não armazene produtos de limpeza e substâncias químicas em locais próximos a alimentos.
- d) Verifique, nos rótulos das embalagens originais, todas as instruções para os primeiros socorros.
- e) Mantenha os produtos de limpeza em locais absolutamente seguros, fora do alcance de crianças.

Resolução:
Alternativa B

Devemos evitar misturas de componentes desconhecidos que podem reagir produzindo substâncias tóxicas.

07. Na música *"Bye, bye, Brasil"*, de Chico Buarque de Holanda e Roberto Menescal, os versos

*"puseram uma usina no mar
talvez fique ruim pra pescar"*

poderiam estar se referindo à usina nuclear de Angra dos Reis, no litoral do Estado do Rio de Janeiro.

No caso de tratar-se dessa usina, em funcionamento normal, dificuldades para a pesca nas proximidades poderiam ser causadas

- a) pelo aquecimento das águas, utilizadas para refrigeração da usina, que alteraria a fauna marinha.
- b) pela oxidação de equipamentos pesados e por detonações que espantariam os peixes.
- c) pelos rejeitos radioativos lançados continuamente no mar, que provocariam a morte dos peixes.
- d) pela contaminação por metais pesados dos processos de enriquecimento do urânio.
- e) pelo vazamento de lixo atômico colocado em tonéis e lançado ao mar nas vizinhanças da usina.

Resolução:
Alternativa A

Dificuldades para a pesca nas proximidades poderiam ser causadas pela liberação de água aquecida pela usina termonuclear. A elevação da temperatura diminui a concentração de gases na água e conseqüentemente interfere no processo de fotossíntese do fitoplâncton.

08. A caixinha utilizada em embalagens como as de leite “longa vida” é chamada de “tetra brick”, por ser composta de quatro camadas de diferentes materiais, incluindo alumínio e plástico, e ter a forma de um tijolo (brick, em inglês). Esse material, quando descartado, pode levar até cem anos para se decompor.

Considerando os impactos ambientais, seria mais adequado

- a) utilizar soda cáustica para amolecer as embalagens e só então descartá-las.
- b) promover a coleta seletiva, de modo a reaproveitar as embalagens para outros fins.
- c) aumentar a capacidade de cada embalagem, ampliando a superfície de contato com o ar para sua decomposição.
- d) constituir um aterro específico de embalagens “tetra brick”, acondicionadas de forma a reduzir seu volume.
- e) proibir a fabricação de leite “longa vida”, considerando que esse tipo de embalagem não é adequado para conservar o produto.

**Resolução:
Alternativa B**

Considerando os impactos ambientais, seria mais adequado promover a coleta seletiva, de modo a reaproveitar os materiais presentes nas embalagens.

09. No Brasil, o sistema de transporte depende do uso de combustíveis fósseis e de biomassa, cuja energia é convertida em movimento de veículos. Para esses combustíveis, a transformação de energia química em energia mecânica acontece

- a) na combustão, que gera gases quentes para mover os pistões no motor.
- b) nos eixos, que transferem torque às rodas e impulsionam o veículo.
- c) na ignição, quando a energia elétrica é convertida em trabalho.
- d) na exaustão, quando gases quentes são expelidos para trás.
- e) na carburação, com a difusão do combustível no ar.

**Resolução:
Alternativa A**

A combustão dos materiais citados no texto libera calor e isto proporciona a expansão de gases que provocam o movimento dos pistões dos motores projetados para esse fim, ou seja, ocorre a transformação de energia química em energia mecânica.

10. Nos últimos anos, o gás natural (GNV: gás natural veicular) vem sendo utilizado pela frota de veículos nacional, por ser viável economicamente e menos agressivo do ponto de vista ambiental. O quadro compara algumas características do gás natural e da gasolina em condições ambiente.

	Densidade (kg/m ³)	Poder Calorífico (kJ/kg)
GNV	0,8	50.200
Gasolina	738	46.900

Apesar das vantagens no uso de GNV, sua utilização implica algumas adaptações técnicas, pois, em condições ambiente, o volume de combustível necessário, em relação ao de gasolina, para produzir a mesma energia, seria

- a) muito maior, o que requer um motor muito mais potente.
- b) muito maior, o que requer que ele seja armazenado a alta pressão.
- c) igual, mas sua potência será muito menor.
- d) muito menor, o que torna o veículo menos eficiente.
- e) muito menor, o que facilita sua dispersão para a atmosfera.

Resolução:

Alternativa B

$$\left. \begin{array}{l} d_{\text{Gasolina}} = 738 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ \text{P.C}_{\text{Gasolina}} = 46.900 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \end{array} \right\} E_{\text{Gasolina}} = 738 \times 46.900 = 34.612.200 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}$$

$$\left. \begin{array}{l} d_{\text{GNV}} = 0,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ \text{P.C}_{\text{GNV}} = 50.200 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \end{array} \right\} E_{\text{GNV}} = 0,8 \times 50.200 = 40.160 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}$$

$$\begin{array}{l} 40.160 \text{ kJ} \text{ ————— } 1 \text{ m}^3 \text{ de GNV} \\ 34.612.200 \text{ kJ} \text{ ————— } V_{\text{GNV}} \\ V_{\text{GNV}} = 861,8576 \text{ m}^3 \approx 862 \text{ m}^3 \end{array}$$

Conclusão: o volume de GNV, em relação ao de gasolina, para produzir a mesma quantidade de energia, seria muito maior (862 m³), o que requereria armazenamento à alta pressão por se tratar de uma mistura gasosa.

11. Os gases liberados pelo esterco e por alimentos em decomposição podem conter sulfeto de hidrogênio (H₂S), gás com cheiro de ovo podre, que é tóxico para muitos seres vivos. Com base em tal fato, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Gases tóxicos podem ser produzidos em processos naturais;
- II. Deve-se evitar o uso de esterco como adubo porque polui o ar das zonas rurais;
- III. Esterco e alimentos em decomposição podem fazer parte no ciclo natural do enxofre (S).

Está correto, APENAS, o que se afirma em

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e III
- e) II e III

Resolução:

Alternativa D

- I. Correta. Gases tóxicos podem ser produzidos em processos naturais como decomposição de cadáveres, esterco, etc..
- II. Incorreta. No solo o esterco libera gases tóxicos ao ser utilizado como adubo ou não.
- III. Correta. Esterco e alimentos em decomposição podem fazer parte no ciclo natural do enxofre (S).

12. Do ponto de vista ambiental, uma distinção importante que se faz entre os combustíveis é serem provenientes ou não de fontes renováveis. No caso dos derivados de petróleo e do álcool de cana, essa distinção se caracteriza

- a) pela diferença nas escalas de tempo de formação das fontes, período geológico no caso do petróleo e anual no da cana.
- b) pelo maior ou menor tempo para se reciclar o combustível utilizado, tempo muito maior no caso do álcool.
- c) pelo maior ou menor tempo para se reciclar o combustível utilizado, tempo muito maior no caso dos derivados do petróleo.
- d) pelo tempo de combustão de uma mesma quantidade de combustível, tempo muito maior para os derivados do petróleo do que do álcool.
- e) pelo tempo de produção de combustível, pois o refino do petróleo leva dez vezes mais tempo do que a destilação do fermento de cana.

Resolução:
Alternativa A

No caso dos derivados de petróleo e do álcool de cana, essa distinção se caracteriza pela diferença nas escalas de tempo de formação das fontes.

O petróleo demora milhões de anos para ser formado na crosta terrestre, enquanto que a produção do álcool derivado da cana depende, entre outros fatores, do tempo de plantio e de colheita.