


**CAPA DO CADERNO DE TEXTO
PROVA DE CONHECIMENTOS GERAIS EM QUÍMICA**

 Universidade Estadual da Paraíba	Processo seletivo para o curso de mestrado em Química. Edital n. 01/2017
Código da Prova:	
Sub-área:	

Lei atentamente as informações abaixo:

INSTRUÇÕES:

- Você está recebendo um caderno de provas que contém 13 folhas numeradas de 1 a 13. Qualquer irregularidade solicite imediatamente assistência a quem estiver aplicando a prova. Não serão aceitas reclamações sobre este assunto após 5 minutos de iniciada a prova.
- As folhas numeradas de 2 a 5 contêm 16 questões de química e não devem ser riscadas, escritas ou assinaladas de qualquer modo, sob pena de desclassificação do processo seletivo.
- O candidato deverá responder um total de **10 (dez) questões**, sendo 04 (quatro) questões da área de concentração escolhida pelo mesmo, e necessariamente, mais 02 (duas) questões de cada uma das demais áreas de concentração.

O candidato que responder mais de duas questões em área de concentração diferente da escolhida, terá as questões anuladas desta área.

- O candidato deverá assinalar com **X** as questões a serem consideradas para a correção.
- As folhas numeradas de 6 a 13 são folhas de respostas. Todas as respostas devem estar somente nas folhas de respostas (frente e/ou verso) e devem ser sinalizadas com as respectivas questões e por sub-área, sendo apenas elas consideradas para avaliação.
- **Anote o seu código de prova no local apropriado no cabeçalho destas folhas.**
- No que concerne às questões desta prova, em suas respostas devem estar indicados, de forma clara e precisa, os princípios químicos envolvidos na resolução das questões, a saber, notações científicas para equações e unidades, dentro do Sistema Internacional de Unidades, coerência nos cálculos e na análise da resposta.
- A prova deverá ser respondida com caneta esferográfica preta ou azul.
- Escreva com letra legível
- A prova terá duração máxima de 4 horas.
Não será permitida a comunicação entre candidatos, bem como a comunicação com pessoas externas, por qualquer meio, sujeitando-se a(o) candidata(o) inobservante desta proibição ao cancelamento sumário de sua inscrição.

LEMBRETE: Qualquer marca identificadora realizada pelo candidato, no espaço destinado a transcrição da Prova de Conhecimentos Gerais em Química, ensejará a não correção desta prova.

SUB-ÁREA: Química Orgânica

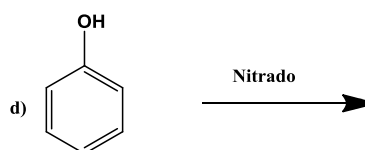
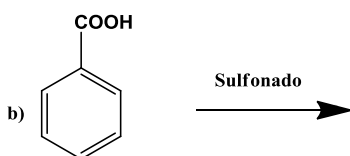
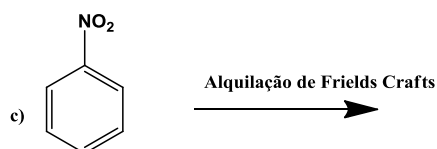
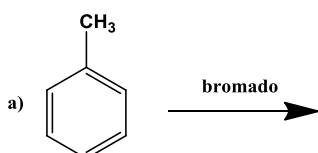
Assinalar a caixa [] com X, as questões a serem consideradas para correção:

1. Considerando os ácidos e bases orgânicas abaixo, identifique o mais fraco e o mais forte entre os pares. Justifique sua resposta em cada um dos casos.

- a) ClCH_2COOH e CH_3COOH ;
b) CH_3COOH e $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$;
c) piridina e piperidina;
d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ e $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_3$.

[]

2. Quando os benzenos substituídos sofrem substituições eletrofílicas, os grupos presentes no anel influenciam a velocidade da reação e o sítio de ataque, mostre quais os produtos obtidos a partir dos compostos a seguir, quando:



(a) Calcule o comprimento de onda de uma bala de espingarda de massa 5,0 g viajando duas vezes a velocidade do som e de um elétron que viaja a 1/1000 da velocidade da luz;

(b) Considerando a dualidade da partícula, faça uma análise comparativa dos resultados obtidos no item anterior.

Dados: $v(\text{som}) = 331 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $h = 6,62608 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $m_e = 9,10938 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $c = 2,99792 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

[]

3. Indique o número de carbonos quirais para os seguintes compostos:

- a) 2-metil-butan-1-ol;
b) 3-cloro-2-metilpentano;
c) ácido 2,3-di-hidroxibutanodióico.

[]

4. Em cada par de compostos abaixo, indique qual deles reagira mais rapidamente por um mecanismo de $\text{S}_{\text{N}}1$. Justifique sua resposta a cada um dos casos

- a) Brometo de isopropila ou brometo de isobutila;
b) Cloreto de *tert*-butila ou Iodeto de *tert*-butila.

[]

SUB-ÁREA: Química Analítica

Assinalar a caixa [] com **X**, as questões a serem consideradas para correção:

5. Os conceitos relacionados a equilíbrio químico são muito úteis e importantes na química analítica. Descreva ou Defina:

- a) Capacidade Tamponante;
- b) Solvente Anfiprótico;
- c) Autoprotólise;
- d) Princípio de Lê Chatelier;
- e) Efeito do íon comum.

[]

6. Diferencie:

- a) Atividade e coeficiente de atividade;
- b) Constante de equilíbrio termodinâmica e baseada na concentração.

[]

7. A constante do produto de solubilidade, K_{ps} , é a constante de equilíbrio para a reação na qual um sólido se dissolve dando origem a seus íons constituintes em solução. Calcule a K_{ps} e a solubilidade, dada suas concentrações molares.

- a) $Pb(IO_3)_2$ ($4,3 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$);
- b) $Th(OH)_4$ ($3,3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$).

[]

8. Um técnico em laboratório deseja preparar uma solução tampão de ácido fórmico/formiato de sódio. Qual a massa de formiato de sódio ($HCOONa$, $MM = 68 \text{ g/mol}$) precisa ser adicionada a 400,0 mL de ácido fórmico (CH_2O_2 , $MM = 46 \text{ g/mol}$) com concentração $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ para produzir uma solução tampão que tenha $pH=3,5$?

[]

SUB-ÁREA: Química Inorgânica

Assinalar a caixa [] com **X**, as questões a serem consideradas para correção:

9. Em um determinado estado, os três números quânticos do elétron de um átomo de hidrogênio são $n=3$, $l = 1$, $m_l = -1$. Em que tipo de orbital esse elétron está localizado?

[]

10. Os sólidos iônicos CaO e KCl cristalizam no mesmo tipo estrutura. Em que composto as interações são mais fortes? Justifique sua resposta. Dados: Raios do $K^+ = 138$ pm; $Ca^{2+} = 100$ pm e $Cl^- = 181$ pm.

[]

11. Descreva (a) o arranjo de elétrons, (b) a forma molecular e (c) a hibridização do átomo central do BrF_4^- .

[]

12. Escreva com base na configuração da molécula neutra F_2 , a configuração dos orbitais moleculares de Valência de (1) F_2^- ; (2) F_2^+ ; (3) F_2^{2-} . (b) Dê a ordem de ligação esperada para cada espécie. (c) quais dessas espécies são paramagnéticas, se alguma? (d) O orbital ocupado de mais alta energia tem caráter σ (sigma) ou π (pi)?

[]

SUB-ÁREA: Físico-Química

Assinalar a caixa [] com **X**, as questões a serem consideradas para correção:

13. (a) Em seu ponto de ebulição, a vaporização de 0.235 mol de metano no estado líquido requer 1,93 kJ de calor. Qual é a entalpia de vaporização do metano? (b) Quando 25,23 g de metanol no estado líquido congelam, 4,01 kJ de foram liberados. Qual é a entalpia de fusão do metanol? (c) Uma amostra de gás é aquecida em um cilindro, usando 375 kJ de calor. Ao mesmo tempo, um pistão comprime o gás, usando 645 kJ de trabalho. Qual é a variação de energia interna do gás durante este processo?

[]

14. Em solução ácida, o dissacarídeo sacarose (açúcar de cana), é convertido numa mistura dos monossacarídeos glicose e frutose numa reação de pseudoprimeira ordem. Num certo valor do pH, a meia-vida da sacarose é 28,4 minutos.

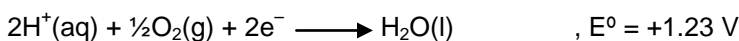
Considerando a representação:



- Escreva a representação da Lei de velocidade para esta conversão;
- Determine a constante de velocidade para essa conversão;
- Qual o tempo necessário para que $8,0 \text{ mmol.L}^{-1}$ da amostra inicial seja consumida até restar apenas $1,0 \text{ mmol.L}^{-1}$ da concentração inicial.

[]

15. Considere as seguintes semi-reações de redução abaixo:



- Escreva a reação global que representa uma das reações importantes na corrosão do ferro metálico em meio ácido;
- Determine o potencial da reação global obtida no item anterior;
- Use a equação de Nernst abaixo para determinar o valor da constante de equilíbrio da reação global. Justifique o valor encontrado da constante de equilíbrio, como também o sinal do potencial da reação global do item anterior.

$$E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln Q$$

Considere a $T = 298 \text{ K}$.

Dados: $R = 8.31441 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

[]

16. Um equipamento doméstico para gaseificar água usa cilindros de aço de dióxido de carbono de volume igual a 250 mL. Cada um dos cilindros pesa 1,04 kg quando está cheio e 0,74 kg quando está vazio. Considere o gás com comportamento ideal.

- Qual é a pressão de gás em cada cilindro, a 20°C ?
- Quais os efeitos moleculares são desconsiderados no modelo ideal e que são considerados no gás de van der Waals.

[]

Universidade Estadual da Paraíba
Programa de Pós-Graduação em Química

CODIGO DE PROVA:
SUB-AREA:

Folha de Respostas

Universidade Estadual da Paraíba
Programa de Pós-Graduação em Química

CODIGO DE PROVA:
SUB-AREA:

Folha de Respostas

Universidade Estadual da Paraíba
Programa de Pós-Graduação em Química

CODIGO DE PROVA:
SUB-AREA:

Folha de Respostas

Universidade Estadual da Paraíba
Programa de Pós-Graduação em Química

CODIGO DE PROVA:
SUB-AREA:

Folha de Respostas

Universidade Estadual da Paraíba
Programa de Pós-Graduação em Química

CODIGO DE PROVA:
SUB-AREA:

Folha de Respostas

Universidade Estadual da Paraíba
Programa de Pós-Graduação em Química

CODIGO DE PROVA:
SUB-AREA:

Folha de Respostas

Universidade Estadual da Paraíba
Programa de Pós-Graduação em Química

CODIGO DE PROVA:
SUB-AREA:

Folha de Respostas

Universidade Estadual da Paraíba
Programa de Pós-Graduação em Química

CODIGO DE PROVA:
SUB-AREA:

Folha de Respostas