

INSTRUÇÕES

1. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.

2. A prova objetiva é composta conforme tabela abaixo:

PROVA OBJETIVA		Número de Questões	Peso	Total de Pontos
Conhecimentos Básicos	Língua Portuguesa	5	2	10
	Legislação	5	1,5	7,5
	Didática	5	1,5	7,5
Conhecimentos Específicos		30	2,5	75
Total		45	-	100

3. Haverá no cartão resposta, para cada questão, cinco campos de marcação: um campo para cada uma das cinco opções (A, B, C, D e E), o candidato deverá preencher apenas aquele correspondente à resposta julgada correta, de acordo com o comando da questão.

4. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.

5. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome impresso nele corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.

6. O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica azul ou preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.

7. Não serão permitidos empréstimos, consultas e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos eletrônicos ou não, inclusive relógio. Devendo ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE no saco plástico. O não cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.

8. A duração da prova é de 04 (quatro) horas. Esse tempo inclui a resolução das questões e a transcrição das respostas para o cartão-resposta.

9. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova e o cartão-resposta.

10. Após a terceira hora de aplicação da prova os candidatos poderão levar consigo o respectivo caderno de questões. As matrizes das provas objetivas estarão disponíveis, no site do IFPA, podendo o candidato, anotar o gabarito das questões.

11. Ao final da prova, os 03 (três) últimos candidatos deverão permanecer na sala até que o último candidato termine sua prova, devendo todos assinarem a Ata de Prova.

12. Preencha, abaixo, o seu número de inscrição e assine no local indicado

DURAÇÃO DESTA PROVA: 04 horas

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

ASSINATURA DO CANDIDATO

CONHECIMENTOS BÁSICOS

Língua Portuguesa

1. Arquitetura (Texto utilizado nas questões 1 e 2)

Não quero construir nada.
Talvez uma letra de música
da mais vagabunda
para tocar na estrada.

Chegar no meio da vida
sem olhar para trás.
Não quero construir nada
que não, de mim, uma versão
cada dia renovada.

Moro num bairro que não me diz nada.
Para meus vizinhos eu sou o vizinho
que ainda liga o rádio.

Flores que não plantei
enfeiam a frente da casa alugada.
Julguei fizera tudo errado.
Chuva morte erva daninha:
se refaço a matemática,
é tudo dádiva.

Uma perversão, edificar a coisa edificada.
Eu não quero construir nada.
Só transformar em ruínas, todo dia,
o que em mim se faz
parede erguida, nova morada.
(CARRIAS, Eleazar Venancio. Máquina. Urutau, 2021)

Assinale o excerto no qual a palavra destacada não é um pronome:

- a) Flores **que** não plantei
- b) Moro num bairro **que** não me diz nada
- c) Eu sou o vizinho **que** ainda liga o rádio
- d) **Se** refaço a matemática (...)
- e) **Eu** não quero construir nada

2. Depreende-se do texto que:

- a) O eu-lírico, de tão desmotivado, prefere privar-se de construir algo novo. Tal fato é expresso pela repetição de palavras com valores negativos.
- b) A poesia expressa que o eu-lírico é tão desprezível que, no máximo, o que se pode construir é uma poesia de caráter “vagabundo”.

- c) Para o eu-lírico, a edificação, nada mais é, do que uma perversão que precisa ser evitada.
- d) O eu-lírico pretende ressignificar, continuamente, sua vida, a fim de construir algo novo.
- e) A poesia denota um pessimismo com as coisas que os outros fazem, mostrando que só as obras do eu-lírico são boas. Por isso, as flores que ele não plantou estão deixando a frente da casa feia.

3. Assinale a alternativa em que há uso incorreto da vírgula:

- a) Ao se deparar com conteúdo de caráter racista, muitas pessoas, costumam responder com empatia, repudiando a informação.
- b) Todos foram convidados à reunião, entretanto muitos não participaram.
- c) Decidi que não irei à festa do trabalho, pois estou com febre.
- d) Logo no início da reunião, todos confraternizaram, lembrando dos acontecimentos decorrentes do ano, concluindo que são vitoriosos.
- e) Ao se aproximar o dia que seria o mais importante de suas carreiras, Ana e Izabel, consideradas grandes amigas, foram ao tribunal se enfrentar.

4. Assinale a alternativa em que o uso da crase é facultativo:

- a) Carlos e João resolveram sair, impreterivelmente, às 10 horas.
- b) Claudia fez a prova às pressas, pois já sentira as dores do parto.
- c) Manoel, garoto esperto que só ele, fez um maravilhoso gol à Pelé.
- d) Antes da fatídica hora, os amantes saíram à cavalo.
- e) É claro que deves satisfações à tua mãe.

5. A alternativa em que há erro de acentuação gráfica:

- a) Muitas pessoas vêem as campanhas de conscientização do autismo com empatia.
- b) Todos têm que saber as características do autismo, para que se tenha uma sociedade com mais respeito.
- c) A campanha de 2022 vem trazendo o tema “Lugar de autista é em todo lugar”.
- d) Os cartazes da campanha são distribuídos de forma gratuita pelo site.
- e) No dia 2 de abril, as pessoas saíram de azul em homenagem à conscientização do autismo.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

Legislação

6. A Constituição Federal de 1988 preceitua que “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. No que concerne ao dever do Estado para com a educação, ele será efetivado através de algumas garantias. Dentre elas, o Estado garantirá:

- a) Educação básica obrigatória e gratuita dos 5 (cinco) aos 17 (dezesete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria;
 - b) Atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede de Educação Especial;
 - c) Educação infantil, em creche e pré-escola, às crianças até 4 (quatro) anos de idade;
 - d) Oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando;
 - e) Atendimento ao educando, por meio de programas suplementares de material didático escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde, apenas no ensino fundamental.
7. Pedro é servidor público federal do IFPA, portanto regido pela Lei nº 8.112/1990. Ingressou no cargo de Assistente em Administração há 06 (seis) anos, portanto já estável no serviço público. Nesse ano foi aprovado e nomeado para o cargo de Professor do IFPA em Regime de Dedicção Exclusiva, para isso, solicitou vacância do cargo de Assistente em Administração para tomar posse no cargo inacumulável de Professor EBTT. Ao entrar em exercício, Pedro se submeterá a estágio probatório no desempenho do cargo de Professor. Considerando as informações acima, caso Pedro não seja aprovado no estágio probatório do cargo de professor:
- a) Será exonerado do IFPA;
 - b) Será demitido do IFPA;
 - c) Será reconduzido ao cargo de Assistente em Administração no IFPA que era o cargo anteriormente ocupado por ele;
 - d) Será reintegrado ao cargo de Assistente em Administração no IFPA que era o cargo anteriormente ocupado por ele;
 - e) Será revertido ao cargo de Assistente em Administração no IFPA que era o cargo anteriormente ocupado por ele.
8. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nacional é um dos principais atos normativos que regulamenta o direito constitucional à Educação. Pela leitura da LDB, pode-se concluir que:
- a) O IFPA, apesar de ser uma Instituição de ensino mantida pela União, faz parte do Sistema Estadual de Ensino por se localizar territorialmente no Estado do Pará;
 - b) Os currículos do ensino médio incluirão, obrigatoriamente, o estudo da língua espanhola e poderão ofertar outras línguas estrangeiras, em caráter optativo, preferencialmente o inglês;
 - c) A Educação Profissional Técnica de Nível médio, além de ser oferecida de forma articulada com o ensino médio, poderá ser oferecida também àqueles que já concluíram tal nível de ensino, através da oferta de cursos técnicos subsequentes;
 - d) Os municípios são responsáveis por assumir o transporte escolar dos estudantes da rede pública estadual e municipal;
 - e) A educação profissional e tecnológica abrangerá, dentre outros, cursos de extensão, abertos a candidatos que atendam aos requisitos estabelecidos em cada caso pelas instituições de ensino.
9. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, dentre eles o IFPA, foram criados pela Lei Federal nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008. Considerando os objetivos dessas Instituições, é correto afirmar que:

- a) Os Institutos Federais têm dentre seus objetivos a oferta de cursos em vários níveis de ensino, desde o Ensino Médio/Técnico até a Pós-graduação em nível de Mestrado Profissional, não tendo os IFs autorização legal para a oferta de cursos em nível de Doutorado;
- b) Os Institutos Federais têm dentre seus objetivos a oferta em cada exercício, de no mínimo 15% (quinze por cento) de suas vagas, para cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica;
- c) Os Institutos Federais têm dentre seus objetivos a realização de pesquisa científica básica, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade;
- d) Os Institutos Federais têm dentre seus objetivos o desenvolvimento de programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;
- e) Os Institutos Federais têm dentre seus objetivos a oferta de cursos de bacharelado e engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento

10. Márcia tomou posse no cargo de Professora EBTT no IFPA e está regida pelo Plano de Carreira aprovado pela Lei nº 12.772 de 28 de dezembro de 2012. Considerando os direitos, deveres e proibições contidos na citada lei, é correto afirmar que:

- a) Márcia poderá solicitar progressão funcional na carreira mediante alguns requisitos, dentre eles o cumprimento do interstício de 18 (dezoito) meses de efetivo exercício em cada nível da carreira;
- b) Caso Márcia não possua o título de doutora, ela não poderá progredir ao último nível da carreira, que é a classe Titular, mesmo sendo aprovada no processo de avaliação de desempenho e completado o interstício de 24 meses na classe anterior.
- c) Logo após entrar em exercício, caso Márcia já possua o título de Mestre ou Doutora, poderá requerer a aceleração da promoção docente.
- d) Márcia só poderá se afastar das atividades do cargo para cursar o Doutorado depois de 4 (quatro) anos de efetivo exercício incluindo o período do estágio probatório
- e) Márcia poderá se afastar do IFPA para prestar colaboração técnica ao Ministério da Educação por período não superior a 4 (quatro) anos.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

Didática

11. Segundo Libâneo (2013) “a formação profissional é um processo pedagógico, intencional e organizado, de preparação teórico-científica e técnica do professor para dirigir o processo de ensino”. Nessa perspectiva, sobre a didática e a formação profissional do professor, assinale (C) para alternativa CORRETA e (I) para alternativa INCORRETA:

- () A didática efetiva a mediação escolar de objetivos, conteúdos e métodos das matérias de ensino;
- () A didática não pode constituir-se em teoria de ensino.
- () A didática se caracteriza como mediação entre as bases teórico-científicas da educação escolar e a prática docente.

() A didática assegura a interpretação e interdependência entre fins e meios da educação escolar.

Assinale a alternativa que contém a sequência CORRETA:

- a) C, I, C, C
- b) C, C, I, C
- c) C, C, C, C
- d) C, C, C, I
- e) I, I, C, C

12. Para Libâneo (2013) o processo didático é caracterizado como mediação escolar de objetivos-conteúdos-métodos apoiada no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista as finalidades da instrução e da educação em nossa sociedade. Sobre Objetivos, conteúdos e métodos de ensino, assinale a alternativa CORRETA:

- I. A elaboração dos objetivos pressupõe, da parte do professor, uma avaliação crítica das referências que utiliza, balizada pelas suas opções em face dos determinantes sociopolíticos da prática educativa.
- II. Os conteúdos de ensino são o conjunto de conhecimentos, habilidades, hábitos, modos valorativos e atitudinais de atuação social, organizados pedagógica e didaticamente, tendo em vista a assimilação ativa e aplicação pelos alunos na sua prática de vida.
- III. Os conteúdos de ensino não se correlacionam como objeto de estudo da didática pois são instrumentos de herança cultural e da prática social e devem ser assimilados pelas novas gerações como base para o desenvolvimento das capacidades especificamente humanas.
- IV. O método de ensino do professor se caracteriza apenas pelos procedimentos e técnicas de ensino.

- a) Apenas a I está correta
- b) Os itens I e II estão corretos
- c) Os itens I, II e III estão corretos
- d) Apenas o item IV está correto
- e) Os itens III e IV estão corretos

13. Sobre o percurso histórico da Didática segundo Libâneo (2013) enquanto campo de conhecimento, é CORRETO afirmar que:

- a) O resgate histórico da Didática até a atualidade não apresentou mudanças efetivas.
- b) A história da didática não tem relação com o surgimento do ensino no desenvolvimento social.
- c) O ideário escolanovista contribui com o surgimento do campo de estudos da Didática no século XX.
- d) A formação da teoria da didática para investigar as ligações entre ensino e aprendizagem e suas leis ocorre no século XVII, quando Comênio formula a ideia da difusão dos conhecimentos a todos e cria princípios e regras de ensino.

- e) Rousseau teve grande destaque e influência na constituição histórica da Didática, e conseguiu colocar suas ideias em prática e elaborou uma teoria de ensino.

14. Segundo Libâneo (2017) na escola, a aula é a forma predominante de organização do processo de ensino. Na aula, se criam, se desenvolvem e se transformam as condições necessárias para que os alunos assimilem conhecimentos, habilidades, atitudes, convicções e, assim, desenvolvem suas capacidades cognoscitivas. Marque a alternativa que contém a resposta CORRETA sobre as funções que deve ter a aula para atingir os objetivos de ensino.

- a) Dentre outras atividades, ampliar conhecimento científico, desenvolver a individualidade e potencialidades de cada educando; valorizar sua formação anterior sem desenvolver independência de pensamentos; formação de habilidades e hábitos, atitudes que permitam a aplicação de conhecimentos na solução de problemas em situações de vida prática; desenvolvimento de possibilidades de aproveitamento escolar para todos os alunos de acordo com suas especificidades e necessidades.
- b) Dentre outras atividades, ampliar o conhecimento científico somando com conhecimento popular e cultural, mas não focando nas peculiaridades dos alunos e sim na coletividade, visto que a o foco é na resolução de problemas em situações de vida práticas, e formação de métodos e hábitos de estudo; desenvolvimento de possibilidades de aproveitamento escolar para todos os alunos de acordo com suas especificidades e necessidades.
- c) Dentre outras atividades, ampliar o nível cultural e científico dos alunos, selecionar e organizar atividades que possibilitem a independência de pensamento, criatividade e envolvimento pelo estudo, formação de habilidades e hábitos, atitudes que permitam a aplicação de conhecimentos na solução de problemas em situações de vida prática, desenvolvimento de possibilidades de aproveitamento escolar para todos os alunos de acordo com suas especificidades e necessidades, condução da docência na classe, tendo em vista a formação de trabalho coletivo fomentando laços de solidariedade e ajuda mútua, sem prejuízos da atenção às peculiaridades de cada aluno.
- d) Dentre outras atividades, ampliar o nível cultural e social dos alunos, selecionar e organizar atividades que possibilitem a dependência de pensamento, criatividade e envolvimento pelo estudo, formação de habilidades e hábitos, atitudes que permitam a aplicação de conhecimentos na solução de problemas em situações de vida prática, desenvolvimento de possibilidades de aproveitamento escolar para todos os alunos de acordo com suas especificidades e necessidades, condução da docência na classe, tendo em vista a formação de trabalho coletivo fomentando laços de solidariedade e ajuda mútua, sem prejuízos da atenção às peculiaridades de cada aluno.
- e) Dentre outras atividades, ampliar o nível cultural e emocional dos alunos, selecionar e organizar atividades que possibilitem a dependência de pensamento, criatividade e envolvimento pelo estudo, formação de habilidades e hábitos, atitudes que permitam a aplicação de conhecimentos na solução de problemas em situações de vida prática e social, desenvolvimento de possibilidades de aproveitamento escolar para todos os alunos desconsiderando suas especificidades e necessidades; condução da docência na classe, tendo em vista a formação de trabalho coletivo fomentando laços de solidariedade e ajuda mútua, sem prejuízos da atenção às peculiaridades de cada aluno.

15. A avaliação da aprendizagem consubstancia-se no contexto próprio da diversidade. É angustiante saber que milhares de crianças e jovens têm, em pleno século XXI, sua

aprendizagem matematicamente avaliada, e tal fato ser considerado (ingenuamente) uma avaliação precisa e justa. O sentido da avaliação é o de promover uma diferença “sensível”, o que não se coaduna com a objetividade, com a padronização. (HOFFMANN, Jussara Maria L. Avaliação Mediadora: uma Relação Dialógica na Construção do Conhecimento. 2011. 2018.)

A partir do enunciado, cujo foco é a avaliação da aprendizagem, analise as proposições:

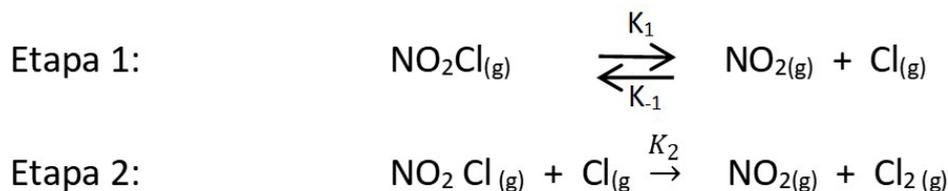
- I. O processo avaliativo é sempre de caráter singular no que se refere aos estudantes, uma vez que as posturas avaliativas inclusivas ou excludentes afetam seriamente os sujeitos educativos;
- II. O processo avaliativo se desenvolve concomitante ao desenvolvimento das aprendizagens dos alunos;
- III. A avaliação da aprendizagem é um processo objetivo, normativo e padronizado;
- IV. O resultado da avaliação da aprendizagem deve ser o fim do processo, bem como o instrumento para verificar o que foi aprendido.

É correto o que se afirmar:

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

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

16. Um possível mecanismo proposto para a decomposição de cloreto de nitrila, é mostrado a seguir:



Considerando que a segunda etapa dessa reação é uma etapa lenta, analise as afirmativas a seguir:

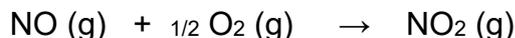
- I. A velocidade da reação é inversamente proporcional à concentração de NO_2
- II. A velocidade da reação é diretamente proporcional à concentração de Cl
- III. A velocidade da reação é inversamente proporcional à concentração de NO_2Cl
- IV. A velocidade da reação é diretamente proporcional ao quadrado da concentração de NO_2Cl
- V. A velocidade da reação é diretamente proporcional à concentração de NO_2Cl

São CORRETAS apenas as afirmações:

- a) II e V

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

17. Para a reação:



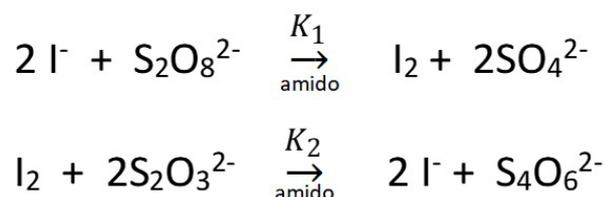
foram realizadas 3 séries de experimentos com o objetivo de determinar a velocidade inicial de reação. Os resultados são apresentados na tabela abaixo:

Experimento	[NO] mol.L ⁻¹	[O ₂] mol.L ⁻¹	Velocidade inicial (mol.L ⁻¹ s ⁻¹)	Const. Velocid. (k)
1	5,1 x 10 ⁻⁴	0,35 x 10 ⁻⁴	3,4 x 10 ⁻⁸	?
2	5,1 x 10 ⁻⁴	0,7 x 10 ⁻⁴	6,8 x 10 ⁻⁸	?
3	1,02 x 10 ⁻³	0,35 x 10 ⁻⁴	6,8 x 10 ⁻⁸	?

A lei de velocidade da reação e a constante de velocidade serão?

- a) Velocidade = k[NO].[O₂]; k = 1,9 L . mol⁻¹.s⁻¹
- b) Velocidade = k[NO].[O₂]^{1/2}; k = 1,13×10⁻⁸ L . mol⁻¹.s⁻¹
- c) Velocidade = k[NO]². [O₂]^{1/2}, k = 0,022×10⁻⁵ L . mol⁻¹.s⁻¹
- d) Velocidade = k[NO]². [O₂]², k = 7,6 L³ . mol⁻³.s⁻³
- e) Velocidade = k[NO]^{1/2}. [O₂], k = 1,25×10⁻² L . mol⁻¹.s⁻¹

18. Em uma aula experimental, no laboratório de cinética química do IFPA, foi determinado a energia de ativação da reação de oxidação do íon iodeto pelo persulfato, de acordo com a reação dada a seguir.



Com os resultados obtidos no experimento foi construído um gráfico da constante de velocidade da reação em função da temperatura (ln k versus 1/T), esperando-se obter uma linha reta. A melhor reta foi obtida pelo método dos mínimos quadrados correspondendo a equação abaixo:

$$\ln k = 14,58 - \frac{5968}{T}$$

Dado: R = 8,314 J/Kmol, k =(M⁻¹.s)⁻¹

Os estudantes encontraram que a energia de ativação da reação foi de:

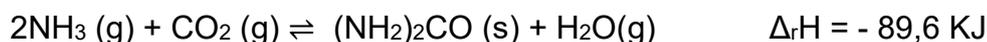
- a) $2,15 \times 10^6$ kJ. mol⁻¹
- b) 49,61 kJ. mol⁻¹
- c) 14,58 kJ. mol⁻¹
- d) 49,61 J. mol⁻¹
- e) $2,15 \times 10^6$ J. mol⁻¹

19. A administração de um fármaco por injeção intravenosa rápida coloca o fármaco no sangue onde sua concentração começa a cair imediatamente, sendo assim, não passa pelo processo de absorção. Quando se trata de um comprimido, ele passa pela fase farmacocinética, que envolve absorção, distribuição, metabolismo e excreção. Para o desenvolvimento de um fármaco, é necessário observar seu tempo de meia vida e sua taxa de eliminação no corpo, que deve ser suficiente para o fármaco ser efetivo e garantir que ele não se acumule no organismo. A farmacocinética da aspirina tem sido estudada e os resultados indicam que, após sua administração oral ela é rápida e completamente absorvida pelo trato gastrointestinal, seguindo uma cinética de primeira ordem, e sua constante de velocidade à temperatura do corpo é de $4,33 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$. Visando a obtenção de um efeito anti-inflamatório, analgésico e baixar a temperatura corporal de um paciente, foi administrada uma dose de $0,045 \text{ mg.mL}^{-1}$ de aspirina. Com base nas informações do texto, analise as alternativas abaixo e marque a correta com relação às características farmacocinéticas da aspirina:

$$\text{Dados: } k = \frac{0,693}{t_{1/2}} \quad | \quad \ln 0,045 = -3,10 ; \ln 0,3 = -1,20$$

- a) O tempo de meia vida da aspirina será de 16h.
- b) O tempo de meia vida da aspirina depende da concentração inicial administrada.
- c) Se a cinética fosse de 2ª ordem o tempo de meia vida da reação seria independente da concentração inicial da aspirina administrada no paciente.
- d) O tempo necessário para que tenha sido metabolizado 70% da aspirina é de aproximadamente 28 min.
- e) Após n meias vidas a concentração de aspirina será $[\text{aspirina}]_0/2^{n-1}$

20. A ureia é um fertilizante sólido muito utilizado para adubação de plantas, pois contém em sua composição cerca de 40% de nitrogênio. Pode ser formada através da reação da amônia e dióxido de carbono.

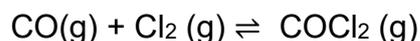


A esse respeito, assinale a opção correta

- a) A $K_c = [(\text{NH}_2)_2\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}] / [\text{NH}_3] \cdot [\text{CO}_2]$
- b) A alta pressão é mais favorável para a formação do produto.
- c) Sob baixa temperatura o equilíbrio será mais favorável à formação do reagente.
- d) Medidas realizadas num tanque de 10 litros a 500 °C mostraram que no equilíbrio há 2 mols de vapor de H₂O, 1 mol de CO₂, 0,2 mol de NH₃. A constante de equilíbrio da reação é $K_c < 0$

e) Se o volume do recipiente da reação for aumentado o equilíbrio favorecerá a formação do produto

21. O fosgênio é um severo irritante das vias respiratórias e que provoca, no momento imediato à exposição, mínima irritação, podendo levar a danos severos tardiamente (em até 72 horas), por isso o seu possível uso como arma química. Na indústria é utilizado como substância intermediária na manufatura de Isocianatos, poliuretanos, policarbonatos, pesticidas e medicamentos. Ele pode ser preparado pela ação da luz do sol em uma mistura de gases monóxido de carbono e cloro, segundo a reação:

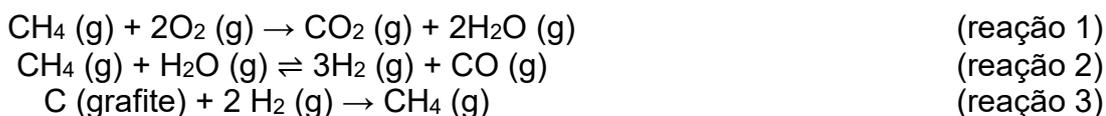


A Kc para a formação do fosgênio é $6,5 \times 10^{11}$ a 25°C.

- a) Se for adicionado um catalisador na reação, ele vai aumentar o valor da constante de equilíbrio porque aumenta a velocidade da reação direta.
- b) Se for adicionado mais CO(g) na reação a concentração de Cl₂ aumenta
- c) Se for adicionado mais CO(g) na reação a concentração de Cl₂ diminui
- d) Se for adicionado COCl₂ na reação a concentração de Cl₂ diminui
- e) Se for adicionado COCl₂ na reação a concentração de CO diminui

22. Com a crescente demanda por energia, o biogás produzido a partir de biomassa residual pode substituir os combustíveis fósseis, reduzindo os impactos ambientais e contribuindo para a descarbonização da matriz energética. O Brasil é um dos maiores produtores de commodities agrícolas, gerando grandes quantidades de resíduos sólidos e líquidos que podem ser matéria-prima potencial para a produção de biogás. O biogás pode ser produzido por tecnologias como a digestão anaeróbica, resultando na produção de uma mistura gasosa composta, principalmente, de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂). A composição do biogás varia conforme o material a ser degradado e as condições químicas e físicas que influenciam no processo da biodigestão anaeróbia. Em média, o biogás é composto por 55% de CH₄, 35% de CO₂, 3% de N₂, 1% de H₂, 1% de O₂ e 1% de H₂S.

Dada as equações químicas abaixo que destacam algumas reações com o metano.



A tabela tem os dados termodinâmicos das substâncias envolvidas nas reações.

Substância	C(graf)	H ₂ (g)	O ₂ (g)	CO (g)	CO ₂ (g)	H ₂ O (g)	CH ₄ (g)
S ^o 298 (J/Kmol)	5,7	131	205	198	213	189	186
ΔfH ^o 298 (KJ/mol)	0	0	0	-110	-394	-242	-75

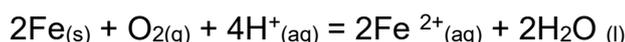
A respeito dessas reações, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. na reação 2, o aumento da temperatura desloca o equilíbrio na direção dos reagentes;
- II. a formação do metano a partir dos reagentes em seus estados padrões é um processo com $\Delta G = -50,65\text{kJ}$;
- III. a energia liberada na combustão de 1mol de metano a 25° C e 1,0 atm é igual a -803kJ;
- IV. Para que as reações 1, 2 e 3, a pressão e temperatura constantes, sejam espontâneas, a variação da energia livre de Gibbs deve ser positiva.

São corretas APENAS as afirmações:

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

23. Considere uma célula eletroquímica representada pela reação:



Verifica-se que, atingindo o equilíbrio a constante de equilíbrio a 25 °C é $K = 2,8 \times 10^{56}$, a f.e.m. da célula será:

Dados: $\log 2,86 \times 10^{56} = 56,45$; 1 Faraday = 96.500 C; $R = 8,14 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$; $T(\text{K}) = 273 + T(^{\circ}\text{C})$

- a) -56,45 V
- b) 56,45 V
- c) -1,667 V
- d) 1,667 V
- e) 0,1667 V

24. Considere a pilha $\text{Ag, AgI} | \text{I}^- (\text{aq}) || \text{Cl}^- (\text{aq}) | \text{AgCl, Ag}$, em que os dados dos potenciais padrão de redução para os eletrodos são: $E^{\circ}_{\text{AgI} \rightarrow \text{I}^-} = -0,156\text{V}$; $E^{\circ}_{\text{AgCl} \rightarrow \text{Cl}^-} = 0,223\text{V}$. Analise as afirmativas, identificando com “V”, as VERDADEIRAS e com “F”, as FALSAS, assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

- () A reação anódica é: $\text{Ag} + \text{I}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{AgI} + e^-$
- () A constante de equilíbrio favorece a formação do produto
- () Considerando os dados dos potenciais padrões, o valor de $E^{\circ}_{\text{global}}$ a 25 °C é + 0,379V, indicando que a reação é favorável aos produtos.
- () Considerando os dados dos potenciais padrões, o valor de $E^{\circ}_{\text{global}}$ a 25 °C é -0,379V, indicando que a reação é favorável aos reagentes.
- () Se o $E^{\circ}_{\text{global}}$ a pilha é diferente de zero, então a reação líquida da célula está em equilíbrio

- a) V – V – F – V – F.
- b) F – V – F – V – F.
- c) F – V – V – F – F.
- d) V – F – F – V – V.
- e) V – V – V – F – F.

25. Proteínas consistem em longas cadeias poliméricas de aminoácidos. A quimotripsina é uma enzima digestiva segregada pelo pâncreas. Ela é encontrada no intestino delgado e ajuda na digestão. Cada proteína suporta um limite de calor específico, que quando ultrapassado sofrerá mudanças em sua estrutura, elas não suportam uma grande variação de temperatura no meio em que estão ativas. Os dobramentos sofrem alterações e a mudança em um pedaço da proteína, leva a mudança em toda sua conformação. Quando isto ocorre, a proteína não desenvolve sua função bioquímica normal e dizemos que ela foi desnaturada. A constante de equilíbrio para a desnaturação da quimotripsina é igual a 1,36 a 55°C. (<https://www.infoescola.com/bioquimica/desnaturacao/>)

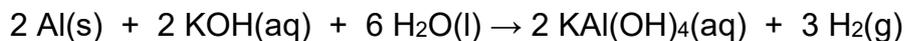


Dados: $\ln 1,36 = 0,307$
 $R = 8,14 \text{ J.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$
 $T(\text{K}) = 273 + T(^{\circ}\text{C})$

Com base nessas informações, assinale a alternativa CORRETA.

- a) O valor de ΔG° para a reação de desnaturação da proteína é $\Delta G^{\circ} = - 0,838 \text{ kJ/mol}$.
- b) ΔH° para a desnaturação da quimotripsina, a 55°C, é igual a $+376 \text{ kJ.mol}^{-1}$ e o ΔS° nesta temperatura será igual a $\Delta S^{\circ} = - 1,148 \text{ J. K}^{-1}\text{mol}^{-1}$
- c) Para a desnaturação ocorrer ΔG° será negativo e a reação é reagente-favorecida no equilíbrio.
- d) Para a desnaturação ocorrer ΔG° será positivo e a reação é reagente-produto-favorecida no equilíbrio.
- e) Quando a temperatura aumenta, a constante de equilíbrio para a desnaturação da quimotripsina permanece a mesma.

26. O alumínio é um elemento com caráter anfótero, sendo capaz de reagir com soluções aquosas diluídas de ácidos e bases fortes. Um objeto de alumínio pode ser completamente dissolvido em uma solução de hidróxido de potássio, segundo a reação a seguir.

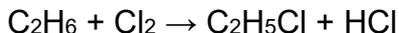


Para realizar essa reação em laboratório, um aluno utilizou uma solução aquosa de KOH obtida através de uma diluição. Com auxílio de uma pipeta volumétrica, o aluno coletou 25,0 mL de uma solução de KOH(aq) 5,0 M e diluiu para 100,0 mL em um balão volumétrico, obtendo-se a solução final. Dadas as massas molares: Al = 27 g/mol e KOH = 56 g/mol. O volume da solução final de KOH necessário para reagir com 1,0 g de alumínio é de aproximadamente

- a) 22,4 mL
- b) 25,5 mL
- c) 29,6 mL
- d) 32,7 mL

e) 35,5 mL

27. Quando o etano reage com o cloro, ocorre a formação de uma mistura de produtos clorados, no qual o cloroetano é o produto principal, segundo a reação a seguir



Dadas as massas molares: $\text{C}_2\text{H}_6 = 30 \text{ g/mol}$, $\text{Cl}_2 = 71 \text{ g/mol}$ e $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} = 64,5 \text{ g/mol}$. Considerando que a reação de 135 g de etano com 325 g de cloro produz 260 g de cloroetano, o rendimento percentual da reação é aproximadamente de

- a) 87%
- b) 89,60%
- c) 91,30%
- d) 93%
- e) 95,50%

28. O preparo de soluções é uma das práticas mais comuns e importantes nos laboratórios de química. Soluções podem ser preparadas a partir de um soluto sólido ou a partir de uma solução concentrada em estoque desse soluto. Considere uma solução de ácido nítrico (HNO_3) em estoque que possui percentual em massa de 65% e densidade de $1,37 \text{ g/cm}^3$. Dada a massa molar: $\text{HNO}_3 = 63 \text{ g/mol}$. Para preparar 500 mL de uma solução aquosa de HNO_3 com concentração de $0,15 \text{ mol/L}$ é necessário retirar um volume da solução estoque de

- a) 4,1 mL
- b) 5,3 mL
- c) 6,2 mL
- d) 7,9 mL
- e) 9,3 mL

29. A fórmula empírica de uma substância fornece o número relativo de átomos de cada elemento e pode ser determinada através de análise por combustão. Essa técnica geralmente é aplicada em compostos que contêm, principalmente carbono e hidrogênio. Em uma análise, uma amostra de 0,19 g de um composto desconhecido $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ foi queimada em oxigênio para formar 0,27 g de CO_2 e 0,17 g de H_2O . Dadas as massas molares: $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$, $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$ e $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$. A fórmula empírica do composto é

- a) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
- b) CHO_4
- c) $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}$
- d) CHO
- e) CH_3O

30. Em um laboratório de química foram preparadas duas soluções para uma aula experimental. A solução 1 foi preparada a partir da adição de água suficiente em 0,50 g de cloreto de sódio (NaCl) para produzir um volume de solução de 250 mL e a solução 2 foi preparada a partir da adição de água suficiente em 0,30 g de cloreto de cobre II (CuCl_2) para produzir um volume de solução de 500 mL. Dadas as massas molares: $\text{NaCl} = 58,5 \text{ g/mol}$ e $\text{CuCl}_2 =$

134,5 g/mol. Considerando que os solutos em ambas as soluções estão 100% dissociados, podemos afirmar que

- a) A concentração de íons sódio, $[\text{Na}^+]$ na solução 1, é de 0,004 mol/L
- b) A concentração de íons cobre II, $[\text{Cu}^{2+}]$ na solução 2, é de 0,006 mol/L
- c) A concentração de íons cloreto, $[\text{Cl}^-]$ na solução 1 é maior que a concentração de íons cloreto, $[\text{Cl}^-]$ na solução 2.
- d) Quando a solução 1 é aquecida com a consequente redução de volume pela metade, e mantendo a mesma massa de soluto dissolvida, a concentração de cloreto de sódio, $[\text{NaCl}]$ também é reduzida à metade.
- e) Na solução 2, a concentração de cloreto de cobre II, $[\text{CuCl}_2]$ é o dobro da concentração de íons cloreto, $[\text{Cl}^-]$.

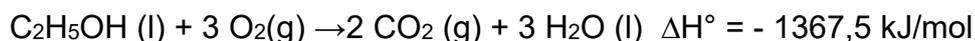
31. O etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) geralmente é misturado com a gasolina para ser utilizado como combustível em automóveis. A quantidade de etanol presente na gasolina deve respeitar os limites estabelecidos pela Agência Nacional do Petróleo.

Dados:

Massas molares: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 46 \text{ g/mol}$, $\text{CO}_2 = 44 \text{ g/mol}$ e $\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ g/mol}$

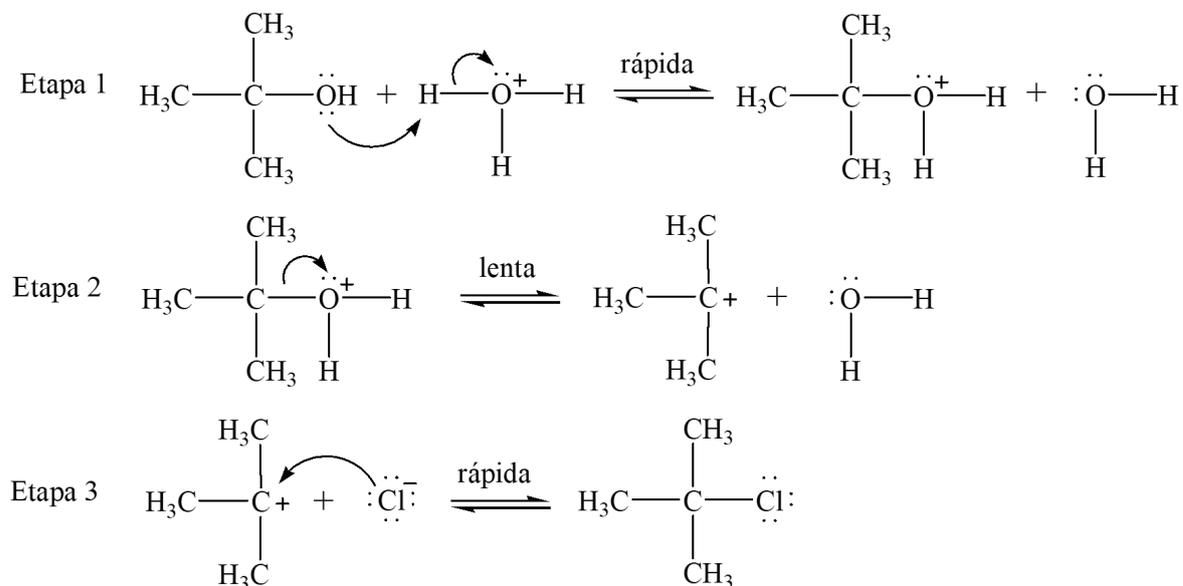
Densidade do etanol = 0,789 g/mL

Com relação à reação química de combustão do etanol que está representada a seguir, podemos afirmar que



- a) na combustão de 100 mL de etanol são liberados 4256,5 kJ.
- b) na reação o valor de $\Delta H^\circ = - 1367,5 \text{ kJ/mol}$ representa o calor de formação do CO_2 .
- c) na reação o valor de $\Delta H^\circ = - 1367,5 \text{ kJ/mol}$ representa o calor absorvido na reação de 1,0 mol de etanol.
- d) Na combustão de 1,0 g de etanol são formados 2,0 g de CO_2 e 3,0 g de H_2O .
- e) A massa de CO_2 produzida por kJ de calor emitido é aproximadamente a 64,35 mg.

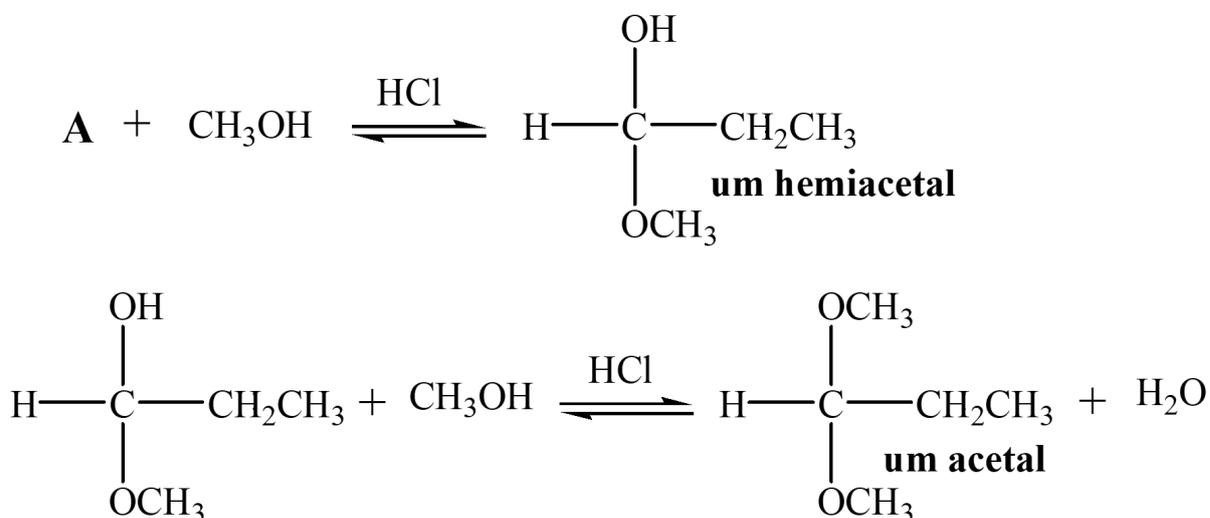
32. Álcoois primários, secundários e terciários sofrem reações de substituição nucleofílica com HI, HBr e HCl para formar haletos de alquila. O mecanismo da reação de substituição depende da estrutura do álcool. A seguir, temos o mecanismo de substituição $\text{S}_{\text{N}}1$ da reação do álcool terc-butílico com o ácido clorídrico aquoso (H_3O^+ , Cl^-).

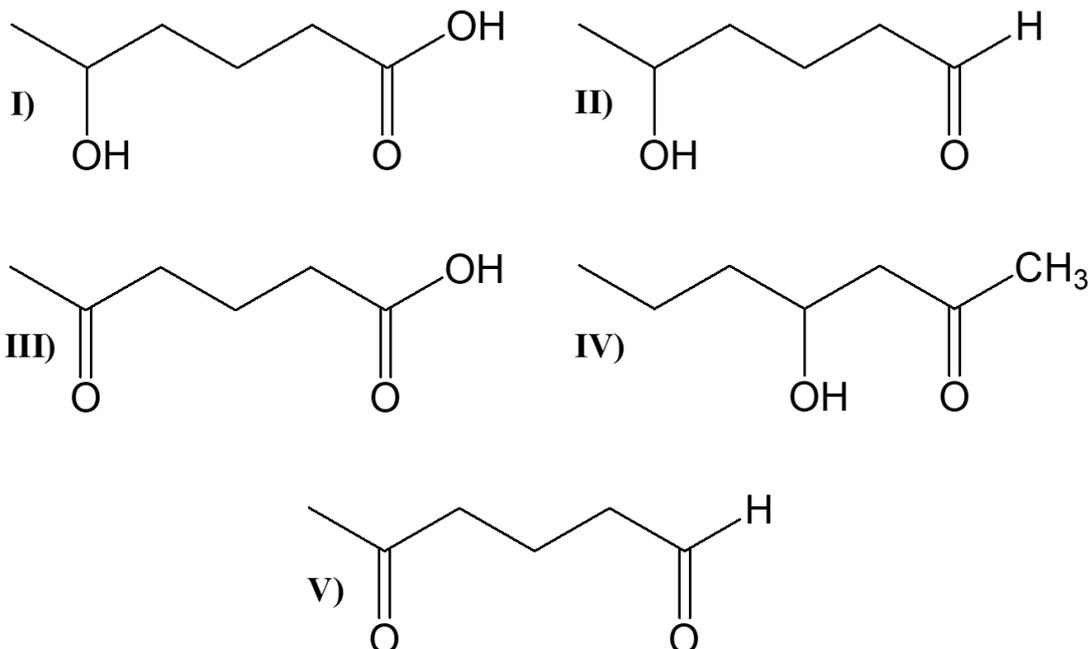


Considerando as reações de substituição nucleofílica de álcoois e/ou o mecanismo mostrado, é correto afirmar que

- Um ácido sempre reage com uma molécula orgânica da mesma forma, protonando o átomo mais ácido no reagente.
- O grupo hidroxila de um álcool é um grupo fortemente básico, portanto, é um excelente grupo de saída.
- A etapa 3 do mecanismo, na qual ocorre a reação do carbocátion com o íon haleto, é a etapa determinante da velocidade da reação.
- Álcoois terciários sofrem reações de substituição com haletos de hidrogênio mais rapidamente do que álcoois secundários, porque os carbocátions terciários se formam mais facilmente do que os carbocátions secundários.
- Álcoois primários sofrem reações $\text{S}_{\text{N}}1$, porque os carbocátions primários são muito estáveis e se formam com facilidade

33. As reações, a seguir, ocorrem na presença de um catalisador ácido e exibem a formação de um hemiacetal que progride para tornar-se um acetal.





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

36. “No final do século XVIII, o fósforo tinha começado a ser usado. Já se desenvolvera o primeiro palito de fósforo. Era um aparelho bastante simples: um pedaço de papel molhado de fósforo e selado em tubo de vidro. Quando se quebrava o tubo, o fósforo entrava em contato com o ar e acendia. Logo, vieram algumas melhorias. Era possível comprar lasca de madeira molhada em enxofre e uma pequena garrafa de fósforo. Quando a lasca era mergulhada na garrafa, o fósforo acendia, incendiando o enxofre, que por sua vez queimava o papel. Depois disso não levou muito tempo para que se criasse o fósforo que acende em qualquer lugar. Ele foi feito tomando-se uma lasca de madeira, cobrindo a ponta dela com fósforo, enxofre e clorato de potássio, e mergulhando-a em cola.” (SCHWARCZ, J. Barbies, bambolês e bolas de bilhar: 67 deliciosos comentários sobre a fascinante química do dia-a-dia- Rio de Janeiro: Zahar,2009, página 210.)

O texto acima cita as substâncias fósforo, enxofre e clorato de potássio. Sobre os elementos: fósforo, enxofre e cloro. Podemos afirmar:

- a) A ordem crescente de raio atômico entre os elementos será: fósforo, enxofre e cloro.
- b) A ordem crescente de raio atômico entre os elementos será: cloro, enxofre e fósforo.
- c) A ordem decrescente de energia de ionização será: fósforo, enxofre e cloro.
- d) A ordem decrescente de energia de ionização entre os elementos será: enxofre, cloro e fósforo.
- e) A ordem decrescente de energia de ionização entre os elementos será: cloro, enxofre e fósforo.

37. O ácido fluorídrico é composto de um átomo de flúor e um de hidrogênio, ligados por uma ligação covalente. Ele é um líquido incolor, fumegante, de ponto de ebulição 20 °C sob

pressão normal, e o sulfeto de hidrogênio (H_2S) é um gás incolor, de cheiro desagradável característico, extremamente tóxico e mais denso do que o ar. Que tipos de forças intermoleculares existem entre HF e H_2S ?

- a) Forças dipolo-dipolo
- b) Forças de dispersão
- c) Forças de dispersão, ligações de hidrogênio e forças íon-dipolo
- d) Ligação de hidrogênio
- e) Forças de dispersão e ligações de hidrogênio

38. Os canais iônicos são formados por quatro a seis moléculas de proteína, sendo seletivos para diferentes íons: Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} e K^+ , ou seja, somente deixam passar um tipo específico de íon. Sobre os átomos e íons destes elementos, qual das seguintes sequências está corretamente ordenada em relação ao tamanho do átomo/íon?

- I. $\text{Ca} < \text{K}$;
- II. $\text{Ca}^{2+} < \text{Ca}$;
- III. $\text{K}^+ < \text{K}$

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

39. Dentre as opções abaixo marque a alternativa que possui apenas ácido de Lewis:

- a) NH_3 , BF_3 , H^+ , Al^{3+} e Ag^+ ;
- b) NH_3 , PH_3 , H^+ , Al^{3+} e Ag^+ ;
- c) BF_3 , H^+ , Na^+ , Al^{3+} e Ag^+ ;
- d) NH_3 , F^- , I^- , CN^- e OH^- ;
- e) BF_3 , F^- , I^- , CN^- e OH^- ;

40. O acetaminofeno é o ingrediente ativo do Tylenol. Em sua estrutura ele apresenta Carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, sabendo que em uma amostra de 302 g de acetaminofeno puro foi encontrado 192 g de carbono (C: 12 g/mol), 5,9 % de hidrogênio (H: 1 g/mol), 21,2 % de oxigênio (O: 16 g/mol) e 28 g de nitrogênio (N: 14 g/mol). Qual é a fórmula empírica do composto acetaminofeno?

- a) $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{O}_4\text{N}_2$
- b) $\text{C}_{16}\text{H}_{17}\text{O}_4\text{N}_2$
- c) $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{O}_2\text{N}$
- d) $\text{C}_8\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$
- e) $\text{C}_8\text{H}_9\text{O}_4\text{N}$

41. Considere as espécies em **negrito** contidas na coluna da esquerda com as da coluna da direita: Marque a alternativa correta:



A – Base de Arrhenius



B – Ácido de Arrhenius



C – Base de Bronsted-Lowry



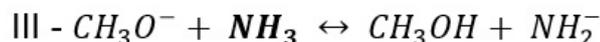
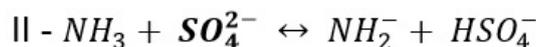
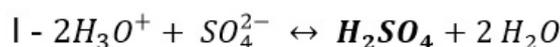
D – Ácido de Bronsted-Lowry

E – Base de Lewis

F – Ácido de Lewis

- a) 1D, 2E, 3F, 4C;
 b) 1E, 2D, 3C, 3F;
 c) 1A, 2B, 3C, 4D;
 d) 1A, 2E, 3B, 4C;
 e) 1E, 2D, 3F, 4C;

42. Observe as equações abaixo e de acordo com Bronsted-Lowry, os compostos destacados são, respectivamente:



- a) Ácido, base e ácido;
 b) Base, ácido e base
 c) Ácido, ácido e ácido;
 d) Base, base e base;
 e) Ácido, base e base.

43. De acordo com a teoria de Arrhenius. Qual das afirmativas abaixo possui apenas ácidos de Arrhenius?

- a) H₂SO₄, Na₂SO₄, NaOH e Na₂O;
 b) H₂SO₄, HCN, H₃PO₄ e HCl;
 c) H₂SO₄, NaCN, H₃PO₄ e HCl;
 d) H₂SO₄, Na₂O, NaOH e Na₂O
 e) H₂SO₄, NaOH, H₃PO₄ e HCl.

44. Considere as seguintes afirmativas:

- I. O cloro é um elemento mais eletronegativo que o flúor.
 II. O estrôncio faz parte da família dos alcalinos terrosos.

- III. O raio atômico do bário é maior que o raio atômico do tálio.
IV. Na molécula do CH_4 , a ligação entre o átomo de carbono e os átomos de hidrogênio são do tipo covalente.

A opção que apresenta apenas afirmativas corretas é:

- a) Todas as afirmativas
b) II e III
c) III e IV
d) I e II
e) II, III e IV

45. De acordo com a teoria de Arrhenius. Qual das afirmativas abaixo possui apenas bases de Arrhenius?

- a) H_2SO_4 , Na_2SO_4 , NaOH e Na_2O ;
b) H_2SO_4 , HCN , H_3PO_4 e HCl ;
c) NaOH , KOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ e $\text{Fe}(\text{OH})_3$;
d) H_2SO_4 , Na_2O , NaOH e Na_2O ;
e) H_2SO_4 , NaOH , H_3PO_4 e HCl .

