

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE



funcem
CONCURSO PÚBLICO
Grupo Magistério

Caderno de Provas

QUÍMICA INORGÂNICA

Edital Nº. 36/2011 – REITORIA/IFRN

29 de janeiro de 2012

INSTRUÇÕES GERAIS PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Use apenas caneta esferográfica azul ou preta.
- Escreva o seu nome completo e o número do seu documento de identificação no espaço indicado nesta capa.
- A prova terá duração máxima de 4 (quatro) horas, incluindo o tempo para responder a todas as questões do **Caderno de Provas** e preencher as **Folhas de Respostas**.
- O **Caderno de Provas** somente poderá ser levado depois de transcorridas 2 (duas) horas do início da aplicação da prova.
- Confira, com máxima atenção, o **Caderno de Provas**, observando o número de questões contidas e se há defeito(s) de encadernação e/ou de impressão que dificultem a leitura.
- A quantidade de questões e respectivas pontuações desta prova estão apresentadas a seguir:

<i>Tipo de questão</i>	<i>Total de questões</i>	<i>Pontuação por questão</i>	<i>Total de pontuação</i>
Discursiva	02 questões	15 pontos	30 pontos
Múltipla escolha	25 questões	2,8 pontos	70 pontos

- Para cada questão de múltipla escolha, há apenas uma resposta correta.
- Confira, com máxima atenção, se os dados (nome do candidato, inscrição, número do documento de identidade, matéria/disciplina e opção de campus) constantes nas **Folhas de Respostas** estão corretos.
- Em havendo falhas nas **Folhas de Respostas**, comunique imediatamente ao fiscal de sala.
- As **Folhas de Respostas** não poderão ser dobradas, amassadas ou danificadas. Em hipótese alguma, serão substituídas.
- Assine as **Folhas de Respostas** no espaço apropriado.
- Transfira as respostas para as **Folhas de Respostas** somente quando não mais pretender fazer modificações.
- Não ultrapasse o limite dos círculos na **Folha de Respostas das Questões de Múltipla Escolha**.
- As questões discursivas deverão ser respondidas unicamente no espaço destinado para cada resposta nas **Folhas de Respostas das Questões Discursivas**. Respostas redigidas fora do espaço reservado serão desconsideradas.
- Ao retirar-se definitivamente da sala, entregue as **Folhas de Respostas** ao fiscal.

NOME COMPLETO:

DOCUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO:

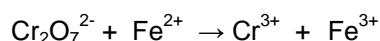
QUESTÕES DISCURSIVAS

ESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER RESPONDIDAS NAS FOLHAS DE RESPOSTAS DAS QUESTÕES DISCURSIVAS, MANTENDO O MEMORIAL DE CÁLCULO.

Questão 1

Há muito tempo, as reações de oxirredução já eram muito importantes, principalmente na indústria. Um exemplo bastante evidenciado, foi o dos processos de purificação de metais, como o ferro, o cobre e o zinco para a produção de máquinas bélicas, como canhões e munição. Hoje em dia, o processo de oxirredução continua tendo um papel relevante, principalmente na produção de biodiesel, cujo foco maior é a obtenção de antioxidantes, visando a uma maior estabilidade, para que esse combustível possa ser armazenado por um maior período de tempo. Sobre processos de oxirredução, faça o que se pede:

- A) Considerando o processo de oxirredução, complete e balanceie a seguinte equação, para a reação que ocorre em solução ácida:



- B) De acordo com a equação do item anterior, identifique o agente oxidante e o agente redutor.

Agente oxidante: _____

Agente redutor: _____

Questão 2

Nos dias atuais, algumas teorias dos ácidos e bases, a exemplo da Teoria de Lewis, têm sido tomadas como referência na Química.

- A) Com base nos conceitos de Lewis, explique a basicidade relativa de $(\text{H}_3\text{Si})_2\text{O} < (\text{H}_3\text{C})_2\text{O}$.
B) Identifique o ácido e a base de Lewis na reação do $\text{B}(\text{CH}_3)_3$ com NH_3 .

RASCUNHO

QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

AS RESPOSTAS DESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER ASSINALADAS NA FOLHA DE RESPOSTAS DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA.

01. Sua importância biológica reside na variedade de funções que seus compostos desempenham, por exemplo, no transporte de elétrons em plantas e animais, no transporte de oxigênio no sangue de mamíferos e no armazenamento de oxigênio, denominado mioglobina. Essas propriedades referem-se ao seguinte metal:

- A) Cobalto.
- B) Níquel.
- C) Zinco.
- D) Ferro.

02. Os fundamentos da teoria eletrônica de acidez foi originalmente estabelecida pelo americano G. N. Lewis, em 1916, e aceita a partir de 1923. Com relação a essa teoria, pode-se afirmar que:

- A) Um ácido é um doador de par de elétrons.
- B) Uma molécula com um octeto incompleto pode completar seu octeto, aceitando um par de elétrons.
- C) Os óxidos e os haletos dos elementos mais pesados do Grupo 15 atuam como base de Lewis.
- D) Um cátion metálico não pode receber um par de elétrons fornecido por uma base em um composto de coordenação.

03. Considerando as propriedades químicas de alguns produtos que utilizamos em nosso cotidiano, analise as afirmações abaixo.

I	O limão, o vinagre, o leite de magnésia e a soda cáustica são ácidos.
II	Tanto o leite de magnésia como a soda cáustica são compostos alcalinos.
III	A soda cáustica (NaOH) é uma base forte; o leite de magnésia (suspensão de $Mg(OH)_2$) é uma base fraca. Isto ajuda a entender por que o leite de magnésia pode ser ingerido, mas a soda cáustica, não.
IV	O limão, o vinagre, o leite de magnésia e a soda cáustica são básicos.

Assinale a opção que apresenta apenas afirmativa(s) correta(s).

- A) I, apenas.
- B) II e IV.
- C) II e III.
- D) III e IV.

04. O cobre é o vigésimo quinto elemento mais abundante na crosta terrestre. Pepitas de cobre naturais eram antigamente encontradas, mas essa fonte está, até agora, praticamente esgotada. Sobre esse metal, é correto afirmar que

- A) não compõe a liga denominada de bronze.
- B) é usado na indústria elétrica, por causa da sua elevada condutividade.
- C) é muito reativo.
- D) os óxidos mistos de cobre não possuem propriedades supercondutoras.

05. A figura a seguir mostra o Diagrama de Frost para o cloro:

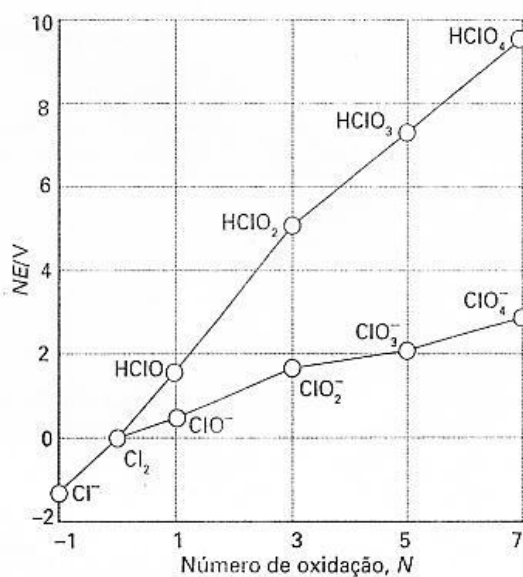


Diagrama de Frost para o Cloro.
Fonte: ATKINS e SHIVER, 2005. p.189.

Com base na análise dessa figura, é correto afirmar que

- A) o fato de HClO_3 não desproporcionar em solução aquosa é um fenômeno unicamente termodinâmico independente do meio ser ácido ou básico.
- B) ao dissolver Cl_2 em solução aquosa básica haverá desproporcionalidade, cuja reação química é $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$.
- C) uma espécie, nesse diagrama, é estável em relação à desproporcionalidade, se sua posição estiver acima da linha de conexão para as suas duas espécies adjacentes.
- D) a inclinação da linha que une duas espécies quaisquer, nesse diagrama, é diferente do potencial padrão do par formado por elas.

06. Os estados de oxidação apresentados pelos elementos de transição podem ser relacionados às suas estruturas eletrônicas. Com base nessa afirmação e no princípio geral de distribuição das subcamadas em ordem crescente de $n + l$, o átomo de Cobre $Z=29$ tem configuração eletrônica

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$.
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$.
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$.
- D) $[\text{Ar}]4s^2 3d^8$.

07. Os elementos lantanídicos se caracterizam pelo preenchimento gradativo do antepenúltimo nível energético, 4f. As propriedades de um elemento são extremamente semelhantes aos dos demais, de modo que eles foram considerados como sendo um só elemento até 1907. Quanto a essa série de elementos, analise as afirmações a seguir.

I	O elemento 61, o promécio, não ocorre na natureza.
II	A separação de um elemento lantanídeo dos demais pode ser feita através da exploração das pequenas diferenças na estabilidade ou na solubilidade de seus compostos.
III	CeO ₂ é insolúvel em ácidos e álcalis, mas dissolve-se, quando reduzido a Ce ³⁺ .

Estão corretas as afirmações

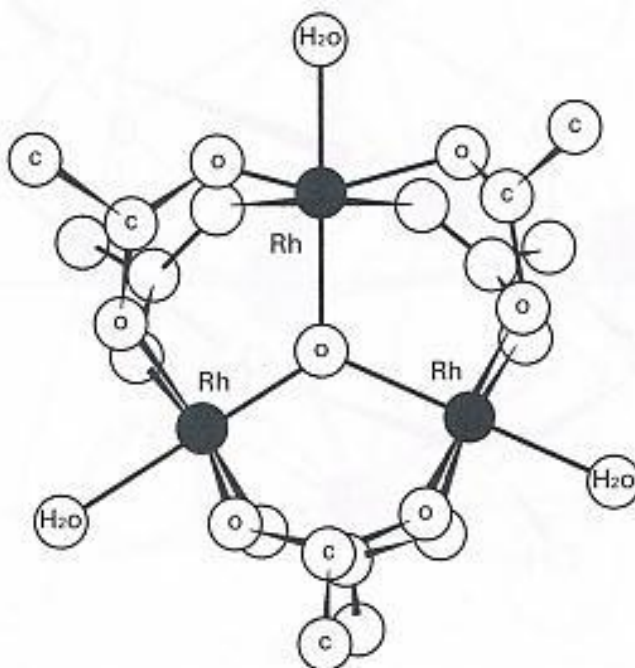
A) I, II e III.

B) I e II, apenas.

C) I e III, apenas.

D) II e III, apenas.

08. O Cr (+III) forma um acetato básico bastante incomum, o $[\text{Cr}_3\text{O}(\text{CH}_3\text{COO})_6\text{L}_3]^+$, no qual L é a água ou algum outro ligante, conforme a seguinte ilustração:



Estrutura do $[\text{Cr}_3\text{O}(\text{CH}_3\text{COO})_6\text{L}_3]^+$.
Fonte: J. D. Lee, 1999.p.365.

Com base nessas informações, é correto afirmar que

- A) cada átomo de Cr é circundado tetraedricamente por 4 átomos, sendo 3 de oxigênio e 1 de água.
- B) seis carbonos têm hibridização sp^3 .
- C) sua estrutura consiste de um tetraedro.
- D) os íons Cr^{3+} têm usualmente número de coordenação 4.

09. Dados os íons V^{2+} , V^{3+} , Co^{3+} e Cu^+ , é (são) paramagnético (s):

- A) V^{2+} , V^{3+} , Co^{3+} apenas.
- B) V^{2+} , V^{3+} apenas.
- C) V^{2+} , V^{3+} e Cu^+ apenas.
- D) Cu^+ apenas.

10. Ao colocar água destilada, gotas de solução de fenolftaleína e, em seguida, pedaços de sódio metálico em um recipiente de vidro, pode-se observar uma reação violenta do metal com a água, resultando numa chama na superfície exposta do metal e coloração rósea na solução. A chama e a coloração resultam, respectivamente, da queima de:

- A) oxigênio produzido na reação e aumento de pH.
- B) hidrogênio produzido na reação e aumento de pH.
- C) nitrogênio do ar e aumento de pH.
- D) hidrogênio produzido na reação e diminuição de pH.

11. Em relação aos compostos de coordenação, analise as afirmações a seguir, verificando se são Verdadeiras (V) ou Falsas (F).

()	A forma dos complexos dos metais de transição é determinada pela tendência dos pares de elétrons para ocupar posições tão afastadas quanto possíveis uma das outras.
()	A repulsão entre os elétrons do metal e dos seis ligantes num complexo octaédrico desdobra os orbitais d do átomo metálico central nos níveis t_{2g} e e_g .
()	Os orbitais e_g apontam diretamente para os ligantes.

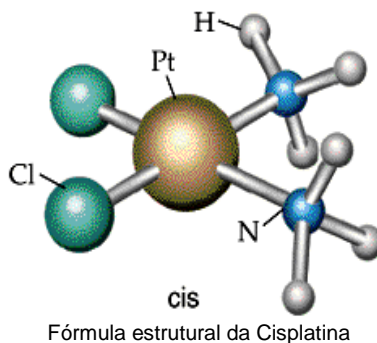
Assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- A) F, F e F.
- B) F, V e F.
- C) V, F e V.
- D) V, V e V.

12. Uma fórmula molecular frequentemente não fornece informação suficiente para identificar um composto sem ambiguidade, pois pode haver isomeria de coordenação, de ligação, de hidratação e de ionização. Com base no exposto, assinale a opção correta.

- A) A isomeria de ligação ocorre, quando o mesmo ligante só pode se ligar através de átomos iguais.
- B) A isomeria de hidratação se origina, quando um dos ligantes é o K^+ .
- C) A isomeria de coordenação se origina da existência de íons complexos diferentes que podem se formar a partir de diferente fórmula molecular.
- D) A isomeria de ionização ocorre, quando um ligante e um contra-íon trocam de posição em um composto.

13. A figura a seguir representa a fórmula estrutural do composto químico conhecido vulgarmente por Cisplatina:



Fonte: http://www2.ufpa.br/quimdist/Livro_novo/quimica_inorganica_teorica/Livro%20de%20Q.I.Te%F3rica%20corrigido.pdf

É correto afirmar que a fórmula molecular e a nomenclatura do referido composto químico, são respectivamente:

- A) $[PtCl_2(N_2H_5)]$ e cis-amindicloroplatina.
B) $[PtCl_2(NH_3)_2]$ e cis-diamindicloroplatina (II).
C) $[PtCl_2NH_3]$ e cis-diamindicloroplatina (II).
D) $[PtCl_2(NH_3)_2]$ e cis-dicloroaminplatina.
14. Atualmente as rochas que contêm pequenas quantidades de ouro são moídas e o ouro é extraído com mercúrio ou cianeto de sódio. A água e a rocha moída são passadas sobre mercúrio, que dissolve o ouro, formando o amálgama. Em seguida, o ouro é recuperado, aquecendo-se o amálgama num sistema de destilação.

Considere as seguintes afirmações sobre o elemento ouro:

I	íon Au^+ não existe como cátion simples em solução aquosa.
II	O elemento é menos dúctil e maleável do que o cobre.
III	Pode ser dissolvido por ácido nítrico na presença de cloreto, de acordo com a reação: $Au + 3NO_3^- + 4Cl^- + 6H^+ \rightarrow AuCl_4^- + 3NO_2 + 3H_2O$.

São corretas as afirmações

- A) I e II.
B) II e III.
C) I e III.
D) I, II e III.

15. Na nomenclatura dos compostos de coordenação, o cátion e o ânion de um complexo são nomeados de acordo com um conjunto de regras: os cátions são nomeados por último e os ligantes são nomeados em ordem alfabética. De acordo com as regras, as nomenclaturas dos cátions complexos: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$ e $[\text{Co}(\text{NO}_2)_3(\text{NH}_3)_3]$ são respectivamente:
- A) Cloreto de amina, íon pentaminclorocobalto(II) e Cloreto de hexamincobalto(III).
B) Cloreto de hexaamincobalto(III), cloreto de pentaminclorocobalto(III) e Triamintrinitrocobalto(III).
C) Tricloroamida de cobalto, Pentaminclorocobalto e Triamintrinitrocobalto.
D) Cloreto de hexaamincobalto(III), Cloreto de pentaminclorocobalto(II) e Triamintrinitrocobalto(III).
16. Considere o complexo $[\text{Ti}(\text{OH}_2)_6]^{3+}$, o qual tem geometria octaédrica. O íon Ti^{3+} apresenta configuração eletrônica d^1 . No desdobramento octaédrico, este único elétron vai espontaneamente, em condições normais, ocupar um dos orbitais da série de menor energia, t_{2g} . Se o fizermos passar para a série e_g , e conseguirmos medir o quanto de energia é necessária para isso, conseguiremos medir o valor de Δ_o para este caso. Isso pode ser conseguido através de espectroscopia eletrônica, ou seja, aquela que estuda, entre outras coisas, transições dos elétrons entre os orbitais. Para este caso simples, pode-se utilizar a técnica de espectroscopia no ultravioleta – visível. Submetendo uma solução aquosa deste complexo à ação da luz na região do ultravioleta-visível, obteremos um espectro com uma banda de absorção de parte desta luz. O máximo de absorção, nesse caso, corresponderá à diferença entre as séries e_g e t_{2g} , uma vez que a energia absorvida é justamente aquela necessária para provocar uma transição entre estas duas séries.
- Observe a figura:

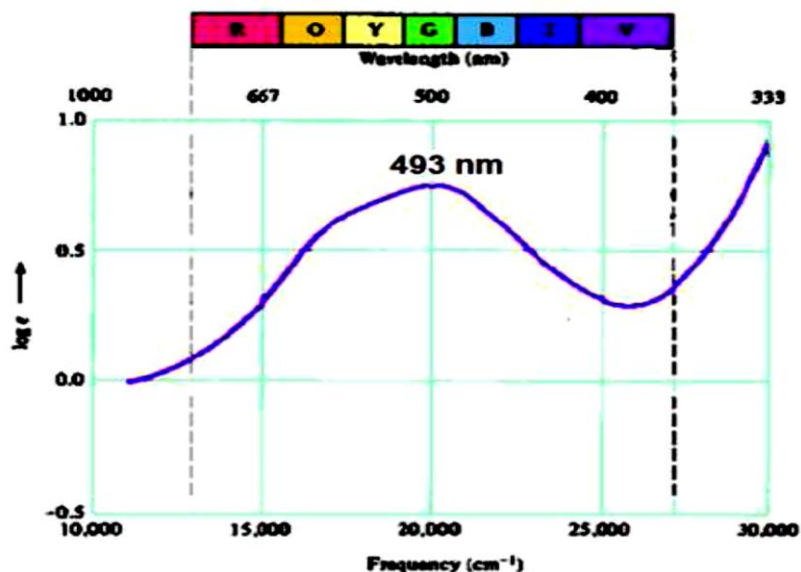


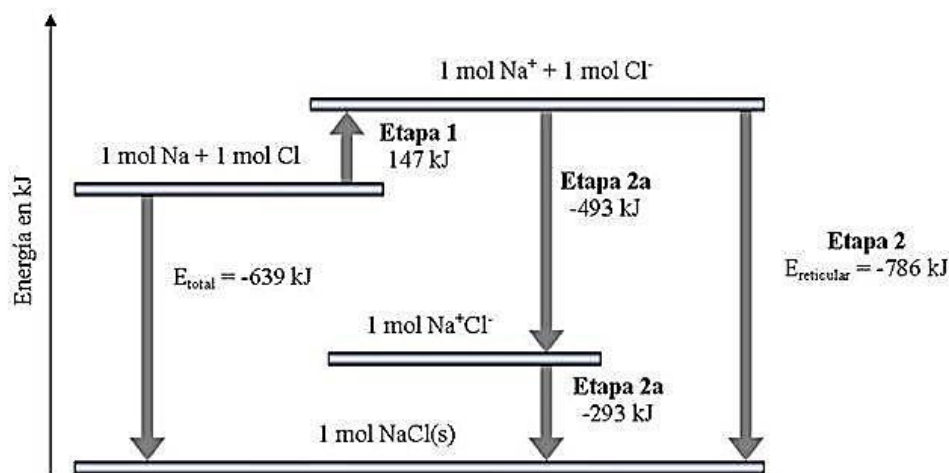
Figura: espectro eletrônico, mostrando máximo de absorção a 493 nm.

Fonte: http://www2.ufpa.br/quimdist/Livro_novo/quimica_inorganica_teorica/Livro%20de%20Q.I.Te%F3rica%20corrigido.pdf

Considerando $\Delta_o = E = h.c/\lambda$, onde c é a velocidade da luz (3×10^8 m/s), λ o comprimento de onda do máximo de absorção e h constante de Planck ($6,626 \times 10^{-34}$ J.s), pode-se concluir que o valor do parâmetro de desdobramento de campo (Δ_o) para esse complexo em KJ/mol é de aproximadamente

- A) $6,023 \times 10^{23}$.
B) 101,9.
C) 242,8.
D) 342,8.

17. A energia reticular de um cristal é a energia liberada, quando se forma uma molécula-grama do cristal a partir de íons gasosos, conforme o esquema:

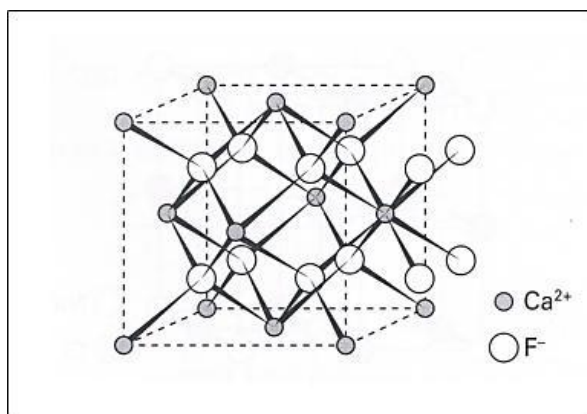


Ciclo de Born-Haber.

Fonte: <http://kimiwiki.wikispaces.com/Enlace+i%C3%B3nico>.

Com base na definição e no esquema, é correto afirmar que

- A) quanto maior a energia reticular, menor deverá ser a quantidade de energia para romper o retículo.
 - B) os valores das energias reticulares não fornecem informações sobre a natureza covalente ou iônica da ligação.
 - C) a energia reticular é uma indicação da solubilidade do cristal.**
 - D) na transformação $\text{Na}_{(s)} \rightarrow \text{Na}_{(g)}$ há liberação de energia.
18. Com base na geometria, a Fluorita (CaF_2), composto do tipo AX_2 , pode apresentar relação de raios igual ou superior a 0,73.



Estrutura da Fluorita.

Fonte: J. D. Lee, 1999. P.24.

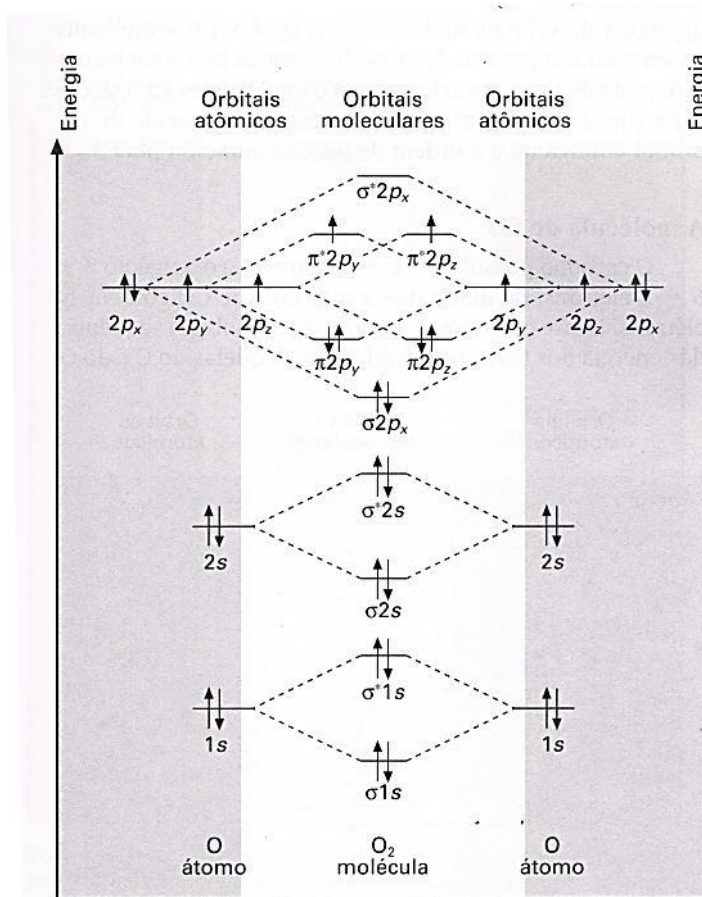
De acordo com a figura, é correto afirmar que

- A) o número de coordenação dos dois íons é diferente.**
- B) o número de coordenação de ambos os íons é 4.
- C) tem um grau apreciável de caráter covalente, formando estruturas em camadas semelhante ao CdI_2 .
- D) possui ponto de fusão muito baixo em comparação a um composto iônico.

19. Observe a sequência retirada da série espectroquímica de ligantes: $I^- < Br^- < Cl^- < F^-$. Esta combina com a ideia de ligantes atuarem como cargas pontuais negativas. Em outras palavras, o

- A) F^- se aproxima muito mais de uma carga pontual negativa do que o I^- , pois o primeiro tem maior eletronegatividade e maior afinidade eletrônica.
- B) F^- tem uma nuvem eletrônica muito mais polarizável que o I^- .
- C) F^- se aproxima bem menos de uma carga pontual negativa do que o I^- , pois o primeiro tem menor eletronegatividade e maior afinidade eletrônica.
- D) Br^- , por ser mais eletronegativo que o F^- , apresenta uma carga pontual menor.

20. Observe o diagrama de níveis de energia do O_2 .



Configuração eletrônica, orbitais atômicos e moleculares do oxigênio.
Fonte: J. D. Lee, 1999, p.55.

Pode-se concluir que a ordem de ligação do íon O_2^{2-} é

- A) 3
- B) 2
- C) 1,5
- D) 1

As questões 21 e 22 estão baseadas na Lei nº 9.394/1996 (LDB), atualizada pela Lei nº 11.741/2008, que redimensiona os dispositivos referentes à educação profissional.

21. De acordo com o Art. 39 da LDB, a educação profissional e tecnológica abrange os cursos de

- A) educação profissional técnica de nível médio; educação de jovens e adultos; educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação.
- B) educação profissional técnica de nível médio; educação de jovens e adultos; formação inicial e continuada ou qualificação profissional.
- C) educação profissional técnica de nível médio; educação profissional tecnológica de graduação; formação básica para o trabalho.
- D) educação profissional técnica de nível médio; educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação; formação inicial e continuada ou qualificação profissional.

22. A partir do que estabelece a Lei nº 9.394/1996, analise as afirmativas a seguir.

I	A educação profissional técnica de nível médio articulada, segundo essa Lei, será desenvolvida nas formas integrada e concomitante.
II	A educação de jovens e adultos deverá ser oferecida, preferencialmente, articulada à educação profissional.
III	As instituições de educação profissional e tecnológica oferecerão cursos regulares e cursos especiais, abertos à comunidade.
IV	Na educação profissional técnica de nível médio, a preparação geral para o trabalho e, facultativamente, a habilitação profissional poderão ser desenvolvidas nos próprios estabelecimentos de ensino médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional.
V	A educação profissional técnica de nível médio, por ter total autonomia pedagógica, prescinde de organizar cursos seguindo as orientações contidas nas diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação.

Das afirmativas acima, estão corretas, apenas

A) I, II, III e IV.

B) II, III, IV e V.

C) I e V.

D) II e IV.

23. Um dos pressupostos norteadores do currículo para a educação de jovens e adultos integrada à educação profissional técnica de nível médio é a formação integral do educando. Esse pressuposto refere-se à

- A) formação que integra, no currículo, o trabalho que o aluno jovem ou adulto já exercia na prática, mas que não tinha habilitação para tal, oferecendo-lhe melhores oportunidades de emprego e renda.
- B) formação de cidadãos-profissionais comprometidos com a sustentabilidade local e com o espírito competitivo, o que lhe permite ocupar as melhores vagas no mercado de trabalho e alavancar, sustentavelmente, a economia local.
- C) formação que contempla uma educação básica sólida, em vínculo estreito com a formação profissional, com vistas a formar cidadãos-profissionais capazes de compreender e atuar no mundo do trabalho de forma crítica, ética e competente.
- D) formação que integra diferentes habilitações profissionais, permitindo que o aluno ocupe diversas funções no mundo do trabalho, o que aumenta suas possibilidades de emprego e oportuniza ao jovem ou adulto inserir-se mais adequadamente na sociedade.

24. O Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), como política pública, tem procurado contribuir para a inclusão de jovens e adultos na sociedade. O decreto nº 5.840/2006 estabelece, como um dos objetivos do PROEJA, elevar o nível de escolaridade dos trabalhadores.

A esse respeito, julgue os itens que seguem como verdadeiros (V) ou falsos (F):

()	O PROEJA tem como um dos seus fundamentos político-pedagógicos o trabalho como princípio educativo.
()	A pesquisa como fundamento da formação do sujeito constitui-se em um dos princípios do PROEJA, caracterizada como modo de produzir conhecimentos e contribuir para a compreensão da realidade.
()	As instituições de ensino ofertantes de cursos e programas do PROEJA serão responsáveis pela estruturação dos cursos oferecidos e o MEC responsável pela expedição de certificados e diplomas.
()	Na educação profissional técnica de nível médio, o PROEJA poderá ser desenvolvido nas formas integrada, concomitante e subsequente.

A opção que indica a sequência correta é

- A) F, V, V, F.
B) V, V, F, F.
 C) V, F, V, F.
 D) V, F, V, V.

25. O processo de aprendizagem é explicado de diferentes formas, a depender da perspectiva teórica adotada, nos campos da Psicologia do Desenvolvimento e da Psicologia da Aprendizagem.

Analise as afirmativas a seguir, julgando-as se verdadeiras (V) ou se falsas (F).

()	Para a perspectiva comportamentalista, a aprendizagem ocorre por processos de condicionamento do comportamento. Nesse processo, nos casos de aprendizagem por condicionamento operante, os reforçadores são importantes para modelar o comportamento dos indivíduos.
()	Na perspectiva genético-cognitivista piagetiana, a internalização é fundamental para o processo de aprendizagem, pois é por meio da internalização que as pessoas fazem sua autorregulação sempre que se deparam com um conflito cognitivo.
()	Na perspectiva sociocultural, o processo de aprendizagem impulsiona o processo de desenvolvimento humano, considerando que é nas relações com o outro que as pessoas vão se apropriando das significações que são socialmente construídas.
()	As perspectivas construtivistas reconhecem como importantes as relações que são estabelecidas entre o aluno, o professor, o colega e os conteúdos.
()	Para a abordagem inatista, a aprendizagem e o ambiente externo têm um papel determinante no desenvolvimento dos indivíduos, tendo em vista que são inatos os atributos genéticos e biológicos necessários para que o meio externo determine como serão constituídos os indivíduos.

A opção que corresponde à sequência correta é

- A) V, F, V, V, F.**
 B) F, V, F, V, V.
 C) V, V, V, F, F.
 D) V, F, F, V, V.

RASCUNHO