



UFOP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Programa de Pós-graduação em Ensino de
Ciências - nível mestrado profissional

Seleção da primeira etapa de avaliação
em conhecimentos específicos

Instruções para a realização da prova

- Nesse caderno responda às questões da prova de conhecimentos específicos de **Ensino de Química** (Questões 1 a 3).
- A prova deve ser feita à caneta azul ou preta.
- Atenção: nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- Durante a realização das provas **não é permitido** o uso de qualquer aparelho eletrônico (calculadoras, relógios, celulares, *iPads*, *tablets*). Estes aparelhos **devem permanecer desligados** e guardados embaixo das carteiras dos participantes.
- A duração total da prova é de **03 (três) horas**.

Número de inscrição do(a) candidato(a):

ATENÇÃO

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

Seleção da primeira etapa de avaliação em conhecimentos específicos

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 1

Na química, a configuração eletrônica dos elementos é fundamental para entender suas propriedades químicas e posição na Tabela Periódica. A forma como os elétrons estão distribuídos nos orbitais de um átomo determina suas características, como a reatividade, estado de oxidação e tipo de ligação que pode formar. Em elementos de transição, por exemplo, as configurações eletrônicas podem apresentar algumas exceções devido à maior estabilidade de orbitais semipreenchidos ou completamente preenchidos, influenciando diretamente o comportamento químico desses elementos.

Diante disso, considere os seguintes elementos e suas respectivas configurações eletrônicas:

Elemento A: $[\text{Ar}]4s^23d^6$

Elemento B: $[\text{Kr}]5s^14d^5$

Elemento C: $[\text{Ar}]4s^13d^5$

Elemento D: $[\text{Ar}]4s^23d^5$

Com base nessas informações, avalie as afirmações a seguir:

- I. O elemento A tem número atômico 26 e está localizado no grupo 8 da Tabela Periódica.
- II. O elemento C apresenta uma exceção na sua configuração eletrônica devido à estabilidade dos orbitais semipreenchidos.
- III. O elemento D apresenta uma configuração eletrônica comum para o seu grupo e não apresenta exceção na distribuição dos elétrons.
- IV. O elemento B pertence ao mesmo grupo que o tecnécio e compartilha características de configuração eletrônica com ele.

Em seguida, **assinale as afirmações verdadeiras e justifique as falsas:**

R = Nessa questão o candidato precisa abordar a configuração eletrônica dos elementos e sua relação com suas propriedades químicas e posição na Tabela Periódica. O candidato deve identificar as exceções na configuração de alguns elementos de transição e justificar corretamente as afirmações.

Afirmativa I:

Falsa. O elemento A possui a configuração eletrônica $[\text{Ar}]4s^23d^6$, que corresponde ao ferro (Fe), cujo número atômico é 26. Embora o ferro esteja no grupo 8 da Tabela Periódica, essa posição refere-se ao grupo de metais de transição. O ferro está localizado no grupo 8B (ou grupo 8 da IUPAC).

Afirmativa II:

Verdadeira.

Afirmativa III:

Verdadeira.

Afirmativa IV:

Falsa. O elemento B tem a configuração eletrônica $[\text{Kr}]5s^14d^5$, que corresponde ao molibdênio (Mo), pertencente ao grupo 6B da Tabela Periódica. O tecnécio (Tc) pertence ao grupo 7B, portanto, os dois elementos não estão no mesmo grupo, embora ambos possuam configurações eletrônicas semelhantes em termos de orbitais d parcialmente preenchidos.

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 2

O **ácido acetilsalicílico (AAS)**, popularmente conhecido como aspirina, é um dos medicamentos mais utilizados no mundo por suas propriedades como analgésico, anti-inflamatório e antitérmico. Ele é sintetizado por meio de uma reação entre o **ácido salicílico** e o **anidrido acético**, utilizando o ácido sulfúrico como catalisador. No processo de síntese, o ácido salicílico, que é uma substância natural encontrada na casca do salgueiro, reage com o anidrido acético para formar o AAS, liberando ácido acético como subproduto. O AAS é amplamente utilizado na forma de comprimidos, cada um com 500 mg da substância ativa.

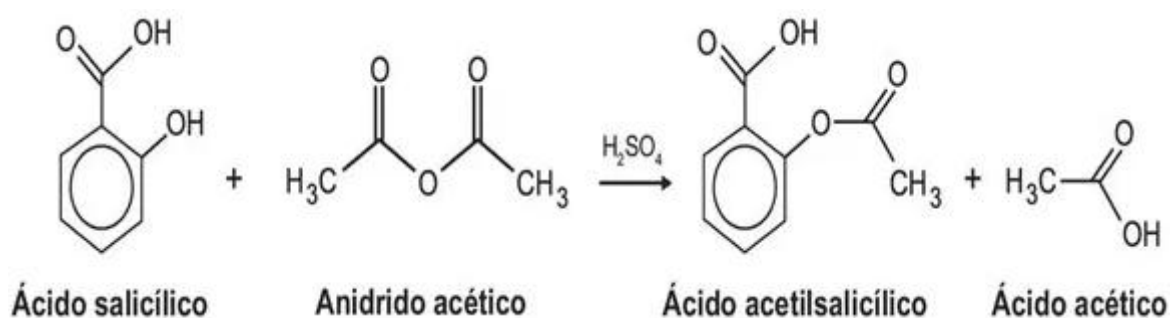


Figura 1. Reação química entre o ácido salicílico e o anidrido acético.

- a) Identifique as funções orgânicas presentes nas moléculas de **ácido salicílico** e **anidrido acético** envolvidas na síntese do ácido acetilsalicílico.

R = Fenóis e ácidos carboxílicos.

- b) Uma indústria farmacêutica planeja produzir um lote de **900 mil comprimidos**, com **500 mg de AAS** por comprimido, e sabe-se que o rendimento da reação é de **50%**. Sabendo que a massa molar do ácido salicílico é de **138 g/mol** e a do AAS é de **180 g/mol**, calcule a massa de **ácido salicílico** necessária, em **kg**, para fabricar esse lote de comprimidos.

R = Dados:

- Número de comprimidos: 900.000
- Massa de AAS por comprimido: 500 mg
- Rendimento da reação: 50% (0,50)
- Massa molar do AAS: 180 g/mol
- Massa molar do ácido salicílico: 138 g/mol

- Massa total de AAS necessária para 900 mil comprimidos:

$$\text{Massa total de AAS} = 900.000 \times 500\text{mg} = 450.000.000\text{mg} = 450\text{kg}$$

- Considerando que o rendimento da reação é de 50%, a quantidade de AAS teórica a ser produzida é:
Massa teórica AAS (g) = 450kg / 0,5 = 900kg

- A relação entre as massas molares de ácido salicílico e AAS é de 138 g/mol (ácido salicílico) para 180 g/mol (AAS): (1:1)

$$\frac{180\text{g de AAS}}{138\text{g de ácido salicílico}} = \frac{900.000\text{g de AAS}}{x\text{ g de ácido salicílico}}$$

$$x = 690 \text{ kg}$$

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 3

A partir das abordagens sugeridas por Mortimer et al. (2000) e pelo modelo do "tripleto químico" proposto por Johnstone em 1982, que integra os níveis de conhecimento **fenomenológico**, **representacional** e **teórico-conceitual**, é possível analisar como esses diferentes modos de representar o conhecimento químico podem ser trabalhados em sala de aula. Ensinar química vai além da mera transmissão de conteúdos — envolve desafios importantes, como o uso da **linguagem química** e o desenvolvimento do **pensamento abstrato**, que muitas vezes não são facilmente compreendidos. A transição entre os níveis fenomenológico, teórico e representacional exige uma abordagem didática que leve em conta as dificuldades de cada estudante em conectar esses diferentes modos de pensar.

Diante disso, responda as questões:

- a) Escolha um conceito relacionado à formação de **ligações químicas** e explique como ele pode ser abordado sob os três aspectos: teórico, fenomenológico e representacional. Dê exemplos práticos que auxiliem na explicação de cada um desses aspectos no contexto educacional.
- b) Dentre as três abordagens (teórica, fenomenológica e representacional), qual você acredita ser a mais desafiadora para ser ensinada em sala de aula? Justifique sua resposta levando em consideração as dificuldades dos alunos em compreender esse nível do conhecimento químico.
- c) Proponha uma atividade sobre **ligações químicas** que permita inter-relacionar os três níveis de conhecimento (teórico, fenomenológico e representacional), ressaltando como essa interligação pode ajudar os estudantes a entenderem melhor o conceito de ligações e estabilidade molecular.

R = Nessa questão, o candidato precisa demonstrar como os conceitos químicos podem ser abordados sob os aspectos teórico, fenomenológico e representacional e justificar a dificuldade de ensino de um desses níveis.

1 H hidrogênio 1,008	2 He hélio 4,0026																														
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,0122	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 3 Li lítio 6,94 [ou -6,94] </div> número atômico símbolo químico nome peso atômico (ou número de massa do isótopo mais estável)																													
11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305	19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	21 Sc escândio 44,956	22 Ti titânio 47,887	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromio 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845(2)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(3)	30 Zn zinco 65,38(2)	31 Al alumínio 26,982	32 Ge gálio 69,723	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971(8)	35 Br bromo 79,904	36 Kr criptônio 83,798(2)												
37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y ítrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,96	43 Tc tecnécio [98]	44 Ru rútenio 101,07(2)	45 Rh ródio 102,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29	55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33												
87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	57 - 71 89 - 103																													
57 La lanânio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio [145]	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu eúrópio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb terbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm tulio 168,93	70 Yb itérbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97	89 Ac actínio [227]	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np netúnio [237]	94 Pu plutônio [244]	95 Am amérfcio [243]	96 Cm cúrio [247]	97 Bk berquélio [247]	98 Cf califórnio [251]	99 Es einstênio [252]	100 Fm fermílio [257]	101 Md mendelívio [258]	102 No nobélio [259]	103 Lr lawrêncio [260]		
		72 Hf hafnio 178,49(2)	73 Ta tântalo 180,95	74 W tungstênio 183,84	75 Re rênio 186,21	76 Os ósmio 190,23(3)	77 Ir íridio 192,22	78 Pt platina 195,08	79 Au ouro 196,97	80 Hg mercúrio 200,59	81 Tl tálio 204,38	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio [209]	85 At astato [210]	86 Rn radônio [222]	104 Rf rutherfordio [261]	105 Db dúbnio [262]	106 Sg seabórgio [263]	107 Bh bório [270]	108 Hs hássio [269]	109 Mt meitnêrio [278]	110 Ds darmastádio [281]	111 Rg roentgênio [281]	112 Cn copernício [285]	113 Nh nihônio [286]	114 Fl fleróvio [289]	115 Mc moscóvio [288]	116 Lv livernório [293]	117 Ts tenessino [294]	118 Og oganesônio [294]

Figura 2. Tabela periódica dos elementos químicos.