

Provas de Física e Química (Ciências) –Exames de Admissão às Universidades – 1934.
Este ficheiro contém os pontos nº 1, 2, 3, 4, 5 e 6 de Física e nº 1, 2, 3, 4 e 5 de
Química. *Labor, IX* (66), 89-96.

Prova escrita de Física
Ponto n.º 1

I

- 1) Um litro de um líquido, de peso específico 1,4, foi misturado com dois litros de um outro líquido de peso específico igual a 0,96. O volume da mistura é igual a $\frac{9}{10}$ da soma dos volumes dos seus constituintes. Calcule o peso específico dessa mistura.
- 2) Um prisma, de ângulo igual a 60° , é feito de uma substância transparente de índice de refração igual a $\sqrt{2}$. Calcule o ângulo de emergência de um raio luminoso que incide numa face sob um ângulo de 45° e determine o desvio deste raio.

II

- 1) Enuncie as leis do pêndulo simples e indique como aplica a respectiva fórmula ao caso de um pêndulo real.
- 2) Deduza de uma maneira elementar a equação dos pontos conjugados do eixo principal de um espelho esférico de pequena abertura.
- 3) Dê uma ideia do termómetro de gás e do seu funcionamento.
- 4) Defina indução magnética e intensidade de magnetização.

III

Dê uma ideia sumária do princípio em que se baseia a telegrafia sem fios.

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.

Prova escrita de Física
Ponto n.º 2

I

- 1) Um móvel, num lugar em que a aceleração da gravidade é 980 cm/seg.^2 , foi atirado na vertical, de baixo para cima, com a velocidade inicial de 49 m/seg . Calcule a altura que atingiu e o tempo gasto para atingir essa altura.

2) Num prisma, cujo ângulo é de 60° , realiza-se a condição de desvio mínimo, quando o ângulo de desvio é igual a 30° . Calcule o índice de refração do prisma.

II

1) Dê um exemplo de um caso em que uma aceleração diferente de zero produza uma variação de velocidade, em que o valor numérico desta não seja alterado.

2) Enuncie as leis de Bernoulli, relativas aos tubos sonoros abertos e fechados.

3) Defina calor de fusão de uma substância e dê ideia do modo como pode determinar-se.

4) Defina capacidade, poder condensante e constante dielétrica de um condensador.

III

Diga o que sabe sobre instrumentos de óptica.

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.

Prova escrita de Física Ponto n.º 3

I

1) Uma esfera foi atirada, de baixo para cima, com a velocidade inicial de 6 m/seg. , num plano inclinado de 10 metros de comprimento e 5 metros de altura, num lugar em que a aceleração de gravidade era de 980 cm/seg.^2 .

Calcule a que distância da parte mais baixa do plano chega a esfera e o tempo que gasta a fazer esse percurso.

2) Dispuseram-se em paralelo 3 séries de 10 elementos Léclanché, tendo cada elemento $1,5 \text{ volts}$ de força electromotriz e 5 ohms de resistência interior. A corrente produzida por esta associação foi lançada num circuito exterior de 40 ohms de resistência, compreendendo um voltâmetro de cobre. O equivalente electroquímico do cobre nos sais cúpricos é igual a $\frac{63,6}{2}$. Calcule que tempo deve passar a corrente para que se deposite 1 grama de cobre.

II

1) Como se pode determinar a massa da Terra?

2) Escreva a fórmula geral das lentes delgadas e aplique-a ao caso das lentes plano convexas e plano-côncavas.

3) Enuncie o princípio da equivalência entre o calor e o trabalho e defina equivalente mecânico da caloria.

4) Em que consiste o fenómeno da condensação eléctrica?

III

Indique o princípio da turbina a vapor e dos motores de explosão a quatro tempos.

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.

Prova escrita de Física Ponto n.º 4

I

1) Uma banheira de latão, com o peso de 10 quilogramas, contém 100 litros de água a 10° C. Sabendo que o calor específico do latão é 0,093 calorias, o calor de vaporização de água 537 calorias, o equivalente mecânico da caloria quilograma 427 quilogrâmetros, a aceleração da gravidade no lugar da experiência 980 cm/seg.² e que um quilograma de carvão fornece 7000 calorias quilogramas, calcule:

- O peso de carvão que é preciso queimar para elevar a temperatura da banheira a 35° C.;
- O peso de vapor de água a 100° C. que produziria, por condensação na banheira, o mesmo aquecimento;
- A quantos joules equivale a energia calorífica recebida pela água e banheira.

2) Um circuito constituído por dois elementos agrupados em série e uma derivação de dois ramos cujas resistências estão entre si como 1 para 2, é percorrido por uma corrente de 0,25 amperes. Sabendo que a f. e. m. de cada elemento é 2 volts e que a diferença entre a resistência total do circuito e a correspondente à derivação é 10 ohms, calcule o valor da resistência de cada uma das derivações e a intensidade da corrente que as percorre.

II

1) Defina intensidade do campo de gravidade, escreva a expressão desta grandeza e indique as causas que a fazem variar quando muda a posição do ponto no campo.

2) Enuncie o princípio fundamental da fotometria e deduza a expressão a partir da lei de Kepler.

3) Indique os processos seguidos para a liquefacção dos gases.

4) Diga o que são transformadores de corrente e como define relação de transformação.

III

Justifique o modo de funcionamento dos galvanómetros para corrente contínua e indique os diferentes tipos de galvanómetros que estudou.

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.

Prova escrita de Física
Ponto n.º 5

I

- 1) Um pêso padrão, de ferro, é marcado no vácuo com 100 gramas. Calcule o pêso no ar à temperatura 0°C . e pressão 76 centímetros, sabendo que nessas condições 1 litro de ar pesa 1,293 gramas e que a densidade do ferro é 7.
- 2) Mergulhou-se completamente na água de um calorímetro de latão, cujo calor específico é igual a 0,093 , uma espiral metálica de 10 ohms de resistência, que se fez atravessar por uma corrente de 3 amperes durante 2 minutos. O calorímetro continha 400 gramas de água e pesava 40 gramas. Calcule a elevação da temperatura sofrida pela água. O equivalente calorífico do joule é igual a 0,24 calorias grama.

II

- 1) Que movimento produz um binário sobre um sólido livre? E uma força?
- 2) As velocidades da luz são iguais no feixe incidente e no refracto? Diga o que é índice de refração de um meio transparente em relação a outro.
- 3) Indique as propriedades mais importantes dos vapores saturantes e dos não saturantes.
- 4) Que quer dizer que as máquinas magneto ou dínamo-elétricas são reversíveis? Diga qual a aplicação prática dessa propriedade.

III

Descreva o funcionamento as máquinas a vapor e dos motores térmicos.

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.

Prova escrita de Física
Ponto n.º 6

I

- 1) Uma lente plano-convexa, feita de vidro de índice de refração igual a 1,5, dá, de um objecto situado a 1 metro de distância, uma imagem real situada a 40 centímetros. Calcule o raio de curvatura da lente.
- 2) Uma lâmpada de incandescência possui uma resistência de 220 ohms e está construída para a tensão de 110 volts. Calcule a quantidade de calor desenvolvido, por minuto, no seu filamento. O equivalente calorífico do joule é igual a 0,24 calorias grama.

II

- 1) Quais são as condições a que deve satisfazer uma balança, para que a pesagem seja exacta?
- 2) Que defeitos na visão conhece? Como podem ser corrigidos?
- 3) Como se determina o calor específico de unia substância pelo método da fusão do pêlo?
- 4) Que entende por capacidade de um acumulador? Em que unidades se exprime?

III

Explique como se pode verificar, com a máquina de Atwood, a proporcionalidade das forças às acelerações, e as leis dos movimentos uniforme e uniformemente variado.

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.

Prova escrita de Química

Ponto n.º 1

I

1) Submeteu-se à fermentação acética um soluto, contendo 23 gramas de álcool etílico e, em seguida, fêz-se a neutralização do produto resultante com hidróxido de cálcio. O acetato assim obtido foi transformado em acetona. Calcule o pêso de acetona formada.

$$(H = 1; C = 12; O = 16)$$

2) Tratou-se uma liga de prata e cobre pelo ácido sulfúrico concentrado e quente, até completa reacção. O volume de anidrido sulfuroso obtido foi de 2,24 litros, medido nas condições normais de temperatura e pressão. O pêso da liga empregada foi de 13,97 gramas. Determine os pesos de prata e de cobre que essa liga continha.

$$(Cu = 63,6; Ag = 107,9)$$

II

- 1)
 - a) Quais são os compostos orgânicos que se podem obter por síntese, a partir de elementos ou compostos da química mineral? Escreva as equações químicas que traduzem as respectivas reacções.
 - b) Que composto se forma pela acção do iodeto de metilo sobre o cianeto de potássio?
 - c) Como se pode distinguir a metana da acetilena, por simples aquecimento?
- 2)
 - a) Que metalóides conhece que sejam sólidos e solúveis no sulfureto de carbono?
 - b) Escreva as fórmulas dos compostos binários hidrogenados desses metalóides e diga o que sabe acerca das suas propriedades.

- c) Como se prepara o ácido sulfídrico e quais são as propriedades físicas e químicas deste ácido ?
- 3)
- a) Que compostos resultam da hidrogenação dos cloretos de ácidos? Dê um exemplo.
- b) Que açúcares estudou, que reduzam o soluto cúprico alcalino?

III

A análise de uma substância contendo apenas carbono, oxigênio e hidrogênio, deu o seguinte resultado: 2,25 gramas da substância produziram 2,2 gramas de anidrido carbônico e 0,45 gramas de água. Em seguida verificou-se que a substância era um ácido e que dava origem a dois sais diferentes, reagindo com a soda cáustica. Para neutralizar 10 centímetros cúbicos de um soluto normal de soda cáustica, foi necessário empregar 0,45 gramas da referida substância. Determine a fórmula molecular dessa substância e diga como ela se denomina.

$$(H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23)$$

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.

Prova escrita de Química Ponto n.º 2

I

1) Calcule o peso de bicromato de potássio que se deve empregar para transformar em etanal o etanol proveniente da fermentação de 450 gramas de glicose.

$$(H = 1; C = 12; O = 16; K = 39,1; Cr = 52)$$

2) Trataram-se, por um excesso de ácido clorídrico, 600 centímetros cúbicos de um soluto normal de carbonato de sódio. Calcule o volume de gás obtido, medido nas condições normais de temperatura e pressão.

$$(H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23)$$

II

- 1)
- a) Como se prepara o aldeído acético?
- b) Dê exemplos de reacções químicas em que se ponham em evidência as propriedades redutoras do aldeído acético.
- c) Como se pode transformar o aldeído acético em ácido acético?
- 2)
- a) Que composto de azoto conhece, em química mineral?
- b) Como se prepara o anidrido sulfuroso? Escreva as equações químicas que traduzem as reacções de preparação.
- c) Pode preparar-se o ácido sulfúrico pelo método de Berthollet? Justifique a sua resposta.

- 3)
- A que função da química orgânica pertence a benzina? Escreva a fórmula de estrutura adoptada para a benzina e aponte as vantagens e os inconvenientes dessa fórmula.
 - Diga que acção tem o ácido nítrico, o ácido sulfúrico ou o cloro sobre a benzina.

III

Na análise de uma substância orgânica obteve-se o seguinte resultado : 79,978 por cento de carbono, 6,716 por cento de hidrogénio e 53,304 por cento de oxigénio. Dissolvendo 2 gramas dessa substância, que se não dissocia, em 60 gramas de água, provocou-se um abaixamento de 0° , 35 C. no ponto de congelação da água. Determine a fórmula molecular da substância, sabendo que a constante crioscópica da água é 1850.

$$(H = 1 ; C = 12; O = 16)$$

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.

Prova escrita de Química Ponto n.º 3

I

1) Queimando 1 grama de uma substância obteve-se 3,320 gramas de anidrido carbónico e 0,848. A densidade do vapor da substância é igual a 3,7. Determine as fórmulas empírica e molecular da substância e indique a série a que pertence.

$$(H = 1; C = 13; O = 16)$$

2) Gastaram-se 30 centímetros cúbicos de soda normal para neutralizar 25 centímetros cúbicos de vinagre. Calcule o volume de metana que se poderia obter a partir do ácido acético contido num litro desse vinagre.

$$(H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23)$$

II

- Como se obtêm as acetonas? ;Conhece algum processo especial para obter a propanona? No caso afirmativo, indique-o.
 - Que é uma quinona? Como se obtêm as quinonas?
 - Conhece algum composto orgânico que seja, ao mesmo tempo, ácido e fenol? Escreva a sua fórmula e as dos seus sais mais importantes.
- Como se prepara o amoníaco? Escreva a equação química respectiva.
 - Qual é a acção do cloro sobre as bases alcalinas?
 - Indique reacções em que o ácido-azótico seja oxidante.
- Que função química é a ureia? Que derivados da ureia conhece? Escreva as fórmulas de alguns desses derivados.
 - Conhece algum nitrilo que seja ácido? Escreva a sua fórmula de estrutura.

III

Descreva o processo de Solvay para a preparação da soda do comércio.

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.

Prova escrita de Química Ponto n.º 4

I

1) Submeteu-se à fermentação alcoólica o açúcar resultante da sacarificação completa de 54 gramas de amido, queimando em seguida o álcool obtido. Calcule, aproximadamente, o peso de clorato de potássio necessário para produzir o oxigénio suficiente para a combustão do álcool.

($H = 1$; $C = 12$; $O = 16$; $Cl = 35,5$; $K = 39,1$)

2) A água destilada congelou a $0^{\circ},03$ C. e o soluto de 25,232 gramas de glicose em 185 gramas de água congelou a $- 1^{\circ},37$ C. Calcule o peso molecular da glicose, sabendo que é formada por 40 por cento de carbono, 6,667 por cento de hidrogénio e 63,333 por cento de oxigénio e que a constante crioscópica da água é 1850.

($H = 1$; $C = 12$; $O = 16$)

II

1)

- Como se obtêm os fenóis ?
- Que semelhanças existem entre os fenóis e os alcoóis?
- Escreva a fórmula de estrutura do ácido pícrico e indique as suas propriedades mais importantes.

2)

- Como se pode preparar o nitrato de potássio? Quando se lhe dá o nome de salitre por conversão?
- Como se prepara a potassa do comércio?
- Quais são as propriedades do cloreto de potássio?

3)

- Que ácido bibásico pode derivar da ortoxilena? Escreva a sua fórmula de estrutura.
- Quais são as propriedades do ácido bibásico mais simples que conhece em química orgânica? A partir de que álcool se pode derivar?

III

Sendo a solubilidade da cal extinta de 1,6 gramas por litro, calcule os volumes de gás carbônico, nas condições normais de temperatura e pressão, que devem atravessar meio litro de água de cal saturada, para se obter a quantidade máxima de precipitado e para fazer desaparecer esse precipitado.

$$(H = 1; O = 16; Ca = 40)$$

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.

Prova escrita de Química **Ponto n.º 5**

I

1) O volume de 200 centímetros cúbicos de acetilena, medido nas condições normais de temperatura e pressão, foi transformado sucessivamente em benzina, mononitrobenzina e anilina. Escreva as equações químicas que interpretam estas transformações indicando sumariamente, a maneira prática de as realizar. Calcule os pesos de benzina, mononitrobenzina e anilina obtidos nestas transformações, supondo que o rendimento foi de 80 por cento em cada uma.

$$(H = 1; C = 12; N = 14; O = 16)$$

2) Por um tubo de porcelana contendo limalha de ferro ao rubro, fêz-se passar uma corrente de vapor de água e recolheu-se numa tina o gás produzido cujo volume foi medido à temperatura de 10° C. e à pressão de 750 milímetros de mercúrio. Depois de frio o tubo, notou-se que a cor da limalha era escura e o seu pêso tinha aumentado de 1,6 gramas. Faça um esquema do dispositivo para realizar esta experiência, escreva a equação que interpreta os fenômenos passados no tubo. Calcule o volume e indique a natureza do gás recolhido.

(Tensão do vapor de água a 10° C, 9,16 milímetros de mercúrio).

$$(O = 16; Fe = 56)$$

II

1)

- a) Que entende por destilação sêca da madeira? Que produtos fornece a destilação? Como os classifica e separa? Cite os que têm importância e valor comercial.
- b) Indique três processos diferentes de determinar o pêso molecular do ácido acético e os princípios em que se baseiam.
- c) Quais são as propriedades e reações que permitem distinguir as rose, da glicose? Como demonstra que o amido e sacarose produzem glicose? Que agentes podem produzir estas transformações?

2)

- a) Que compostos de enxôfre conhece, em química inorgânica? Classifique-os segundo a sua função e dê exemplos.
- b) Como se prepara o ácido sulfídrico? Escreva a respectiva equação química.

- c) Explique por meio de equações a acção deste ácido sobre o cobre, a prata, os solutos de sulfato de cobre e de acetato de chumbo, o cloro e o oxigénio à temperatura da combustão.
- 3)
- a) Que importância têm os derivados halogenados dos hidrocarbonetos, em química orgânica? Diga como, por via sintética, poderia transformar a etana em propanona.
- b) Indique um método que permita distinguir os alcoóis primários, secundários e terciários.

III

Numa tina electrolítica foram decompostos pela corrente eléctrica 100 gramas de cloreto de sódio dissolvidos em água. Indique as reacções secundárias que se dão na tina, quando:

- a) os eléctrodos são de carvão e o soluto está frio;
b) os eléctrodos são de carvão e o soluto está quente;
c) O ânodo C de cobre e o cátodo de carvão.

Calcule o volume de gás recolhido no cátodo, medido nas condições normais de temperatura e pressão, quando o ânodo é de cobre, e a quantidade de electricidade que é necessário para decompor todo o cloreto de sódio dissolvido sabendo que 1 grama de hidrogénio é libertado por uma carga de 96540 coulombs.

$$(Na = 23; Cl = 35,5)$$

NOTA-São obrigatórias a resolução de um problema do grupo I e a resposta a três números do grupo II. É facultativa a resposta ao assunto do grupo III.