



Universidade de São Paulo
Pró-Reitoria de Graduação
Curso de Ciências Moleculares



**PROVA DE SELEÇÃO PARA INGRESSO NO BACHARELADO
EM CIÊNCIAS MOLECULARES**

2021

Nome: _____

Nº USP: _____

Número da prova:

Não escrever neste local!

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- **O tempo total de execução da prova é de 3 (três) horas.**
- Coloque nome e número USP apenas nesta página (capa). **Não coloque nenhuma forma de identificação pessoal na frente ou verso das páginas das questões.** As provas serão numeradas conforme ordem de recebimento e corrigidas sem identificação. Provas identificadas poderão ser desclassificadas;
- Assine a lista de presença que será passada durante a prova;
- As questões devem ser respondidas com **caneta azul ou preta.**
- **A prova tem 7 páginas**, contendo questões numeradas de 1 a 6. **Confira se sua prova está completa;**
- A questão de inglês é eliminatória e **sua resposta é obrigatória para a convocação para a próxima etapa.** As demais questões são classificatórias e irão compor a nota final da prova escrita;
- Responda as questões utilizando a frente e o verso das folhas correspondentes. **Não responda na página de outra questão.** Avise a coordenação da prova caso precise de mais espaço.
- Há duas páginas finais dedicadas a rascunho, **nada escrito nelas será considerado na correção.** Por comodidade, essas páginas podem ser destacadas durante a prova, porém devem ser devolvidas ao final. **Não leve a prova, integral ou parcialmente, para casa.**
- Todos serão informados, até o final da prova escrita, sobre sua participação na segunda etapa (dinâmica de grupo), inclusive dia e horário.

Número da prova:

Não escrever neste local!

Nota da questão 1:

Não escrever neste local!

EXAME DE INGRESSO

CCM - 2021

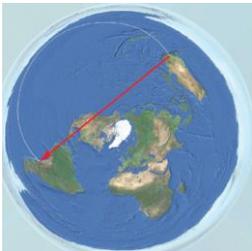
QUESTÃO 1. Além de azul, seria a Terra Plana? As leis da Física e as teorias da Terra Plana

O movimento conhecido como Terraplanistas sugere que nosso planeta é um disco, não um globo. Em 2005, Eric Dubay publicou o texto “200 proofs earth is not a spinning ball” levantando 200 “provas” que a Terra seria plana. Baseadas nas leis da Física argumente *sucitamente* quanto a algumas das hipóteses levantadas pelos terraplanistas:



a) “Prova 1”: Se a 'gravidade' for considerada uma força forte o suficiente para curvar a expansão maciça dos oceanos ao redor de uma Terra globular, seria impossível para os peixes e outras criaturas nadar em águas tão fortemente contidas.

b) “Prova 2”: Se a Terra fosse uma esfera, existem vários voos no hemisfério sul que teriam seu caminho mais rápido e direto sobre o continente Antártico, como Santiago, Chile, até Sydney, Austrália. Em vez de tomar a rota mais curta e rápida em linha reta sobre a Antártica, todos esses voos desviam da Antártica em todas as direções alegando temperaturas muito baixas para viagens de avião!



Dados: Um voo de Sydney a Santiago do Chile percorre 11.340 km (7000 milhas) e poder levar cerca de 12 horas. A rota reta (linha vermelha na figura 1) teria da ordem de 27360 Km (~17.000 milhas).

Figura 1 – Voo entre Santiago (Chile) e Sydney (Australia) em um modelo de Terra Plana. Ilustrações obtidas da web.

c) Descreva um experimento e ou uma evidência contra a hipótese que a Terra é Plana.

RESPOSTA DA QUESTÃO 1:

Número da prova:

Nota da questão 2:

EXAME DE INGRESSO

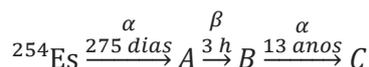
CCM - 2021

Não escrever neste local!

Não escrever neste local!

QUESTÃO 2. Em 2020 foi publicado na prestigiada revista Nature o artigo “Structural and spectroscopic characterization of an einsteinium complex” (Carter *et al*, Nature, 590, p 85-88, 2020). A caracterização de complexos metálicos é bastante comum na química, não tendo essa grande repercussão. Entretanto, esse trabalho se destaca pelo metal utilizado, o Einstênio, um elemento transplutônico.

Trabalhar com elementos transplutônicos é uma tarefa difícil, entre outras razões, por causa da ausência de isótopos naturais para esses elementos, e com o Einstênio (Es) não é diferente. Ele possui 4 isótopos conhecidos, sendo um dos mais estável o ^{254}Es , que decai emitindo principalmente uma partícula alfa com uma meia vida de 275 dias formando o isótopo A. O isótopo A, por sua vez, decai novamente emitindo uma partícula beta com meia vida de 3 h formando o isótopo B, mais estável, emitindo partículas alfa com meia vida de 13 anos formando o isótopo C que por ter uma meia vida maior que 4000 anos, pode ser considerado estável.



89 Ac Actínio (227)	90 Th Tório 232,04	91 Pa Protactínio 231,04	92 U Urânio 238,03	93 Np Neptúnio (237)	94 Pu Plutônio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Cúrio (247)	97 Bk Berguêlio (247)	98 Cf Califórnia (251)	99 Es Einstênio (252)	100 Fm Férmio (257)	101 Md Mendelévio (258)	102 No Nobélio (259)	103 Lr Laurêncio (266)
-------------------------------------	------------------------------------	--	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	--	---------------------------------------	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

O experimento descrito nesse artigo, obtido no laboratório nacional de Oak Ridge, bateu o recorde de produção de ^{254}Es , sintetizando 233 ng desse composto. Isso permitiu o estudo de algumas propriedades químicas como seu estado de oxidação em um complexo. Utilizando-se 100 ng de ^{254}Es , foi possível preparar o composto cuja fórmula estrutural é $\text{Es}(\text{C}_{34}\text{H}_{34}\text{N}_8\text{O}_{12})$.

- Escreva as reações de decaimento do ^{254}Es até a formação do isótopo C, identificando A, B e C.
- Após 550 dias da produção, qual será o isótopo mais abundante dentre os quatro do item anterior?
- Qual a massa de composto $\text{Es}(\text{C}_{34}\text{H}_{34}\text{N}_8\text{O}_{12})$ foi produzida no trabalho citado considerando um rendimento de 100 %? Dados de massa molar (em g/mol): H = 1; C = 12; N = 14; O = 16
- Observe a afirmação a seguir: “Tanto o decaimento de isótopos instáveis quanto a mudança no estado de oxidação do Einstênio tem em comum o fato de serem processos causados pela perda de elétrons nas camadas mais internas do átomo”. Diga se essa afirmação está correta, justificando, ou incorreta, apontando o erro.

RESPOSTA DA QUESTÃO 2:

Número da prova:

Nota da questão 3:

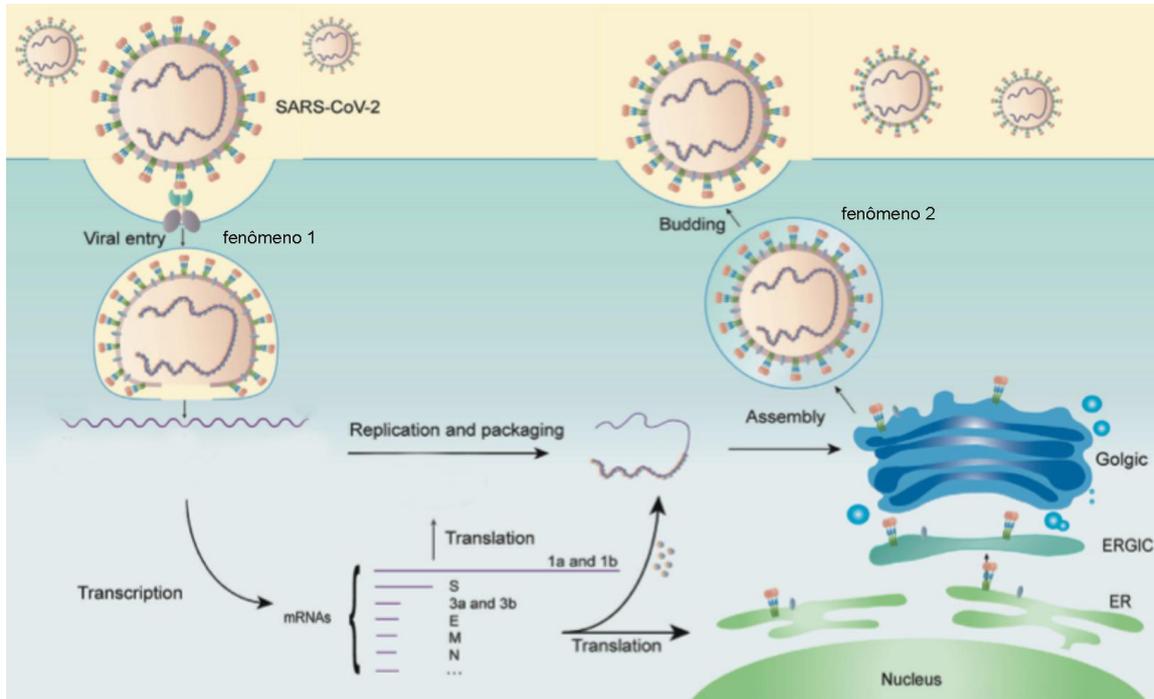
EXAME DE INGRESSO

CCM - 2021

Não escrever neste local!

Não escrever neste local!

QUESTÃO 3. A figura abaixo representa uma rota de entrada do SARS-CoV-2 numa célula, sua replicação e liberação pela célula hospedeira.



a) Quais os processos celulares utilizados pelo SARS-CoV-2 para entrar (fenômeno 1) e sair (fenômeno 2), respectivamente, da célula hospedeira?

b) Cite uma classe ou função de proteínas do SARS-CoV-2 que são **traduzidas livres** no citosol e uma classe ou função de proteínas do vírus que é **traduzida no retículo endoplasmático**.

c)- A azitromicina é um antibiótico que age **especificamente** em ribossomos de bactérias e impedem a tradução de proteínas nesses microrganismos. Considerando esta ação da azitromicina sobre a tradução de proteínas, comente o efeito, caso exista, deste antibiótico sobre o ciclo do SARS-CoV-2? Com o uso prolongado de azitromicina a pessoa pode desenvolver diarreia, por que isso ocorre?

RESPOSTA DA QUESTÃO 3:

Número da prova:

Não escrever neste local!

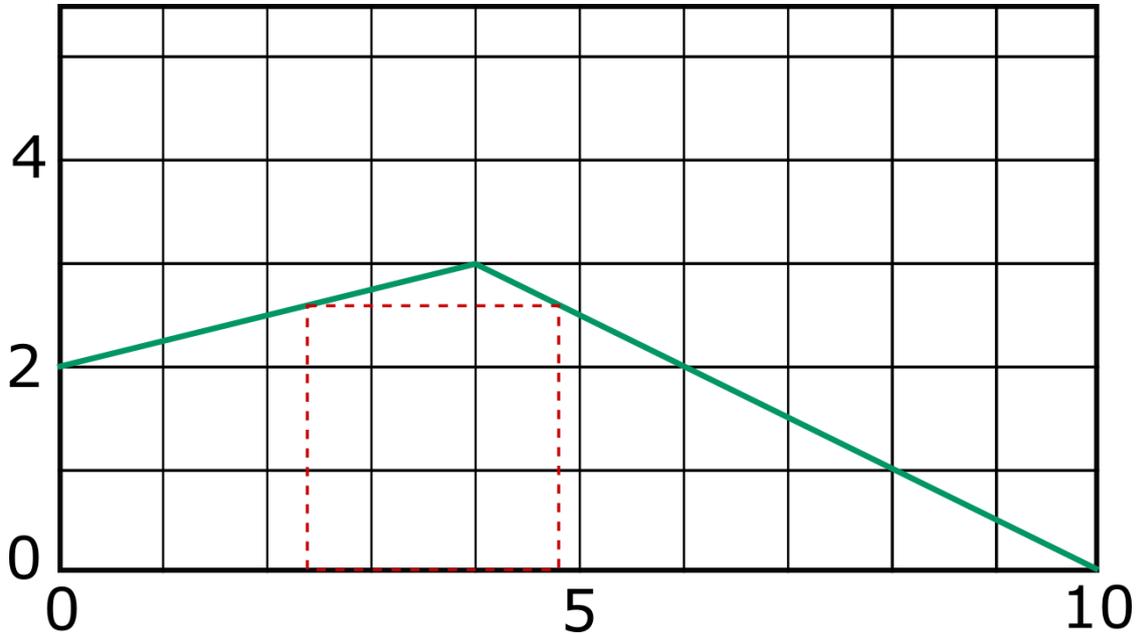
EXAME DE INGRESSO

CCM - 2021

Nota da questão 4:

Não escrever neste local!

QUESTÃO 4.



Seja $f(x)$ a função com domínio no intervalo $[0,10]$ cujo gráfico é tal como ilustrado na figura. Seja $A = \{(x; y); 0 \leq x \leq 10, 0 \leq y \leq f(x)\}$.

- Determine a área de A .
- Explicita o conjunto de pares $(a; b)$ tais que $a + bx \geq f(x)$ para todo $x \in [0,10]$.
- O quadrado tracejado tem lados paralelos aos eixos ordenados, com um lado contido na abscissa e os vértices do lado oposto contidos no gráfico de f . Determine a posição dos vértices do quadrado que estão na abscissa.

RESPOSTA DA QUESTÃO 4:

Número da prova:

Não escrever neste local!

**EXAME DE INGRESSO
CCM - 2021**

Nota da questão 5:

Não escrever neste local!

QUESTÃO 5. Leia a música abaixo e responda ao que se pede.

Our whole universe was in a hot, dense state
Then nearly fourteen billion years ago expansion
started, wait
The earth began to cool, the autotrophs began to
drool
Neanderthals developed tools
We built a wall (we built the pyramids)
Math, science, history, unraveling the mysteries
That all started with the big bang! Hey!

Since the dawn of man is really not that long
As every galaxy was formed in less time than it takes
to sing this song
A fraction of a second and the elements were made
The bipeds stood up straight, the dinosaurs all met
their fate
They tried to leap but they were late
And they all died (they froze their asses off)
The oceans and Pangea, see ya wouldn't wanna be ya
Set in motion by the same big bang!
It all started with the big bang!

It's expanding ever outward but one day
It will cause the stars to go the other way
Collapsing ever inward, we won't be here, it won't
be hurt
Our best and brightest figure that it'll make an
even bigger bang!

Australopithecus would really have been sick of us
Debating how we're here, they're catching deer
(we're catching viruses)
Religion or astronomy (Descartes or
Deuteronomy)
It all started with the big bang!

Music and mythology, Einstein and astrology
It all started with the big bang!
It all started with the big bang!

Música “The Big Bang Theory”
Ed Robertson / Steven Jay Page

- a) Explique sucintamente a ideia central da música.
- b) Indique e explique sucintamente como funciona (seja crítico inclusive às ideias da música, se necessário):
- i) um evento de curta duração (abaixo de minutos) citado na música
 - ii) um evento de longa duração (acima de milhares de anos) citado na música
- c) Indique e descreva sucintamente as características de (seja crítico inclusive às ideias da música, se necessário):
- i) um elemento microscópico citado na música
 - ii) um elemento macroscópico citado na música.

RESPOSTA DA QUESTÃO 5:

Número da prova:

Não escrever neste local!

EXAME DE INGRESSO

CCM - 2021

QUESTÃO 6. Escreva aqui um pouco sobre seu interesse por ciência, sobre eventuais envolvimento em projetos na área e sobre o que você espera do Curso de Ciências Moleculares e suas razões para querer cursá-lo.