



TURNO

NOME DO CANDIDATO

Nº DE INSCRIÇÃO

ESCOLA

SALA

ORDEM

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO**INSTRUÇÕES GERAIS**

- O candidato receberá do fiscal:
Um Caderno de Questões contendo **70 (setenta) questões** objetivas de múltipla escolha.
Uma Folha de Respostas personalizada para a Prova Objetiva.
 - Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no Caderno de Questões, se a numeração das questões e a paginação estão corretas e se não há falhas, manchas ou borrões. Se algum desses problemas for detectado, solicite ao fiscal outro caderno completo. Não serão aceitas reclamações posteriores.
 - A totalidade da Prova terá a duração de **5h (cinco horas)**, incluindo o tempo para preenchimento da Folha de Respostas da Prova Objetiva.
 - Iniciada a Prova, nenhum candidato poderá retirar-se da sala antes de decorridas **2h (duas horas)** de prova, devendo, ao sair, entregar ao fiscal de sala, obrigatoriamente, o Caderno de Questões e a Folha de Respostas da Prova Objetiva. A Folha de Respostas da Prova Objetiva será o único documento válido para correção.
- Não serão permitidas consultas a quaisquer materiais, uso de telefone celular ou outros aparelhos eletrônicos.
- Caso seja necessária a utilização do sanitário, o candidato deverá solicitar permissão ao fiscal de sala, que designará um fiscal volante para acompanhá-lo no deslocamento, devendo manter-se em silêncio durante o percurso, podendo, antes da entrada no sanitário, e depois da utilização deste, ser submetido à revista com detector de metais. Na situação descrita, se for detectado que o candidato está portando qualquer tipo de equipamento eletrônico, será eliminado automaticamente do concurso.
 - O candidato, ao terminar a prova, deverá retirar-se imediatamente do estabelecimento de ensino, não podendo permanecer nas dependências deste, bem como não poderá utilizar os sanitários.

INSTRUÇÕES – PROVA OBJETIVA

- Verifique se seus dados estão corretos na Folha de Respostas.
- A Folha de Respostas **NÃO** pode ser dobrada, amassada, rasurada, manchada ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- Use caneta transparente de tinta preta ou azul.
- Assinale a alternativa que julgar correta para cada questão na Folha de Respostas.
- Para cada questão, existe apenas **1 (uma)** resposta certa – não serão computadas questões não assinaladas ou que contenham mais de uma resposta, emendas ou rasuras.
- O modo correto de assinalar a alternativa é cobrindo, completamente, o espaço a ela correspondente, conforme modelo abaixo:



- Todas as questões deverão ser respondidas.

OS TEXTOS E AS QUESTÕES FORAM REDIGIDOS CONFORME O NOVO ACORDO ORTOGRÁFICO DA LÍNGUA PORTUGUESA, MAS ESTE NÃO SERÁ COBRADO NO CONTEÚDO.

02/2015



Espaço reservado para anotação das respostas - O candidato poderá destacar e levar para conferência.



NOME DO CANDIDATO

Nº DE INSCRIÇÃO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | | | | | |

O gabarito da Prova Objetiva estará disponível no site da **Cetro Concursos (www.cetroconcursos.org.br)** a partir do dia **24 de fevereiro de 2015**.

CONHECIMENTOS GERAIS

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto adaptado abaixo para responder às questões 1 e 2.

Caçada por submarino evoca tempos da Guerra Fria para Suécia e Rússia

Suecos lançaram operação para localizar embarcação invasora em suas águas; russos negam envolvimento no caso e apontam para a Holanda

Um submarino estrangeiro detectado no arquipélago de Estocolmo provocou a maior mobilização militar na Suécia desde a Guerra Fria, envolvendo o deslocamento emergencial de soldados, embarcações e helicópteros. Nesta segunda-feira, uma zona fechada para voos foi declarada na área de buscas.

Os primeiros alertas começaram a soar na sexta-feira e a suspeita logo recaiu sobre a Rússia, que negou envolvimento no caso e ainda apontou para a Holanda. “É um submarino de propulsão diesel-elétrica holandês *Bruinvis* que, na semana passada, realizava exercícios bem perto de Estocolmo”, afirmou uma fonte do Ministério da Defesa russo.

Só que o porta-voz do ministério holandês da Defesa, Marnoes Visser, também negou sua participação. “O submarino holandês não está envolvido e nós não estamos envolvidos nas operações de busca lançadas pelas forças suecas”, declarou. “Participamos em manobras com a Suécia e outros navios, mas elas terminaram na terça-feira da semana passada”.

Nas últimas semanas, a Suécia vem apontando uma série de invasões ao seu espaço aéreo por parte de aviões russos, esfriando as relações entre os dois países. Sobre o submarino, especificamente, as autoridades suecas limitaram-se a afirmar que receberam um alerta sobre “atividade submarina estrangeira” no litoral. O primeiro-ministro Stefan Löfven disse que, por enquanto, as missões lançadas pela Marinha são apenas para “coletar informações”.

Segundo uma reportagem do jornal *Svenska Dagbladet* publicada no fim de semana, o serviço secreto sueco interceptou frequências de rádio em uma área entre o litoral de Estocolmo e o enclave russo de Kaliningrado, onde está localizada grande parte da frota russa no Mar Báltico.

A situação expõe a preocupação crescente sobre as intenções de Vladimir Putin na região. Em pouco mais de um mês, surgiram informações sobre um agente de inteligência da Estônia que teria sido levado por forças russas, a Finlândia reclamou da interferência de Moscou em um de seus navios de

pesquisa e a Suécia fez um protesto formal sobre uma “grave violação” quando caças russos entraram em seu espaço aéreo.

“Isso pode se tornar um divisor de águas para a segurança em toda a região do Mar Báltico”, escreveu o chanceler letão, Edgars Rinkevics, em sua conta em uma rede social. Autoridades da Letônia apontaram um aumento na presença de submarinos e navios russos perto de suas águas territoriais.

Histórico – Não é a primeira vez que um submarino provoca um estranhamento nas relações entre a Rússia e a Suécia. A caçada desta semana ao submarino misterioso evoca as rotineiras invasões das águas territoriais suecas por embarcações soviéticas durante os anos da Guerra Fria.

No incidente mais notável, ocorrido em outubro de 1981, um submarino a diesel soviético acabou encalhando acidentalmente em uma praia sueca próxima de Karlskrona, onde está localizada a maior base naval da Suécia. No momento mais tenso do episódio, navios de guerra soviéticos tentaram forçar passagem entre a marinha sueca para resgatar o submarino. No final, os esforços de intimidação não funcionaram e os soviéticos retrocederam. O episódio só acabou depois de dez dias de tensão, quando rebocadores suecos acabaram levando o submarino para águas internacionais, onde ele foi entregue aos soviéticos.

Houve também alarmes falsos, ocasiões em que a Suécia pensou ter detectado submarinos quando, na verdade, os sinais haviam sido emitidos por lontras.

<http://veja.abril.com.br/noticia/mundo/cacada-por-submarino-provoca-queda-de-braco-entre-russia-e-suecia>

1. De acordo com o texto, analise as assertivas abaixo.
 - I. Na realidade, não houve a detecção de submarinos em nenhuma ocasião. Em todas as vezes, os sinais haviam sido emitidos por lontras.
 - II. O submarino detectado em Estocolmo provocou grande mobilização militar na Suécia durante a Guerra Fria.
 - III. Ainda que a Rússia negue envolvimento e aponte para a Holanda, a situação expõe a preocupação crescente sobre as intenções russas na região do Mar Báltico.

É correto o que se afirma em

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

2. De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa e quanto à acentuação, assinale a alternativa em que as palavras devam ser acentuadas, respectivamente, de acordo com as **mesmas** regras de acentuação das palavras apresentadas abaixo.

Arquipélago/ notável/ inteligência

- (A) Sofa/ tambem/ violencia
- (B) Cronica/ acaraje/ pes
- (C) Armazem/ torax/ facil
- (D) Lagrima/ agradavel/ proverbio
- (E) Album/ pro/ jilo

3. De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa e quanto à ortografia, assinale a alternativa correta.

- (A) A evazão escolar aumentou em relação ao ano passado.
- (B) Exonerou-se desta responsabilidade, mas assumiu outras.
- (C) Os bandidos ficaram calados com medo de sofrer reprezálias.
- (D) Minha sogra está sofrendo com retenção de líquidos.
- (E) O diretor se opôs à recisão do contrato.

4. De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa e quanto à concordância verbal, assinale a alternativa correta.

- (A) Fui eu que pinteí o muro da escola.
- (B) Perto de quinhentos alunos compareceu à cerimônia que homenageava a professora falecida.
- (C) Confiam-se em teses absurdas no que concerne à análise dos dados estatísticos.
- (D) Suponho ser eles os responsáveis pelas manifestações.
- (E) 25% quer a mudança na área da Educação.

5. De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa e quanto à ocorrência de crase, assinale a alternativa correta.

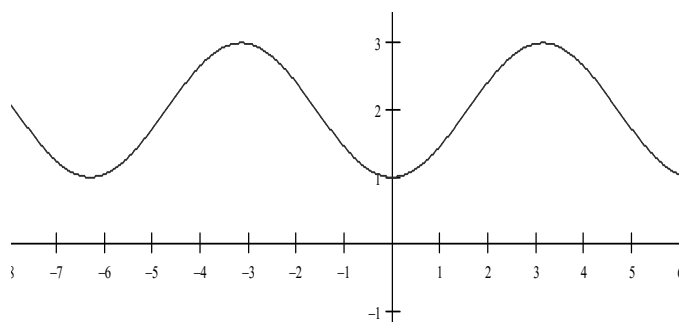
- (A) Quero falar à algumas pessoas a respeito da minha carreira.
- (B) Estamos à caminho do hospital.
- (C) Ele não estava disposto à testemunhar contra seu próprio pai.
- (D) Quero mostrar à você o quarto do meu filho.
- (E) A mulher à qual devo minha vida faleceu no ano passado.

MATEMÁTICA/ RACIOCÍNIO LÓGICO

6. Com o intuito de alavancar as vendas de carros, uma concessionária, no início do mês de dezembro, ofereceu um desconto de 5% nos preços de todos os seus automóveis. Os resultados de vendas não foram satisfatórios e os diretores resolveram, no final do mês, oferecer, em caráter promocional, um desconto de 15% sobre o preço já reduzido, mantendo, assim, uma ínfima margem de lucro. Se forem considerados o valor de um veículo no início do mês antes dos descontos e seu valor no final do mês após todos os descontos, verificar-se-á que o valor total de desconto neste mês foi de

- (A) 20%.
- (B) 19,25%.
- (C) 18,75%.
- (D) 18,25%.
- (E) 17,85%.

7. Analise o gráfico abaixo.



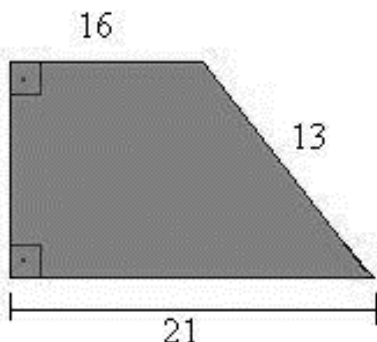
Assinale a alternativa que apresenta a **única** função que atende a esta representação gráfica.

- (A) $f(x) = 2 \cdot \text{sen}(x)$.
- (B) $f(x) = \log(x)$.
- (C) $f(x) = x^2 + 1$.
- (D) $f(x) = 2 - \cos(x)$.
- (E) $f(x) = x + 1$.

8. Considerando apenas os algarismos 0, 3, 5, 7 e 9, assinale a alternativa que apresenta a quantidade de números de 4 algarismos que podem ser formados que são múltiplos de 5.

- (A) 625.
- (B) 500.
- (C) 250.
- (D) 200.
- (E) 96.

9. Pedro comprou um terreno, conforme a figura abaixo, com unidades dadas em metros, e precisa cercá-lo para evitar que animais estraguem o solo que acabou de ser arado. Para a cerca, utilizará 4 fileiras de arame farpado em cada um dos lados. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta a quantidade de arame que Pedro deverá comprar.



- (A) 248m.
(B) 200m.
(C) 124m.
(D) 62m.
(E) 50m.
10. Um investidor aplicou R\$200.000,00 durante 2 anos em uma modalidade de investimento que oferece juros simples de 2% a.m.. Diante do exposto, é correto afirmar que o rendimento total do investimento após este período foi de
- (A) R\$202.000,00.
(B) R\$240.000,00.
(C) R\$268.000,00.
(D) R\$284.000,00.
(E) R\$296.000,00.

INGLÊS BÁSICO

Read the text below to answer the questions 11-15.

NASA Researchers Studying Advanced Nuclear Rocket Technologies

January 9, 2013

By using an innovative test facility at NASA's Marshall Space Flight Center in Huntsville, Ala., researchers are able to use non-nuclear materials to simulate nuclear thermal rocket fuels – ones capable of propelling bold new exploration missions to the Red Planet and beyond. The Nuclear Cryogenic Propulsion Stage team is tackling a three-year project to demonstrate the viability of nuclear propulsion system technologies. A nuclear rocket engine uses a nuclear reactor to

heat hydrogen to very high temperatures, which expands through a nozzle to generate thrust. Nuclear rocket engines generate higher thrust and are more than twice as efficient as conventional chemical rocket engines.

The team recently used Marshall's Nuclear Thermal Rocket Element Environmental Simulator, or NTREES, to perform realistic, non-nuclear testing of various materials for nuclear thermal rocket fuel elements. In an actual reactor, the fuel elements would contain uranium, but no radioactive materials are used during the NTREES tests. Among the fuel options are a graphite composite and a "cermet" composite – a blend of ceramics and metals. Both materials were investigated in previous NASA and U.S. Department of Energy research efforts.

Nuclear-powered rocket concepts are not new; the United States conducted studies and significant ground testing from 1955 to 1973 to determine the viability of nuclear propulsion systems, but ceased testing when plans for a crewed Mars mission were deferred.

The NTREES facility is designed to test fuel elements and materials in hot flowing hydrogen, reaching pressures up to 1,000 pounds per square inch and temperatures of nearly 5,000 degrees Fahrenheit – conditions that simulate space-based nuclear propulsion systems to provide baseline data critical to the research team.

"This is vital testing, helping us reduce risks and costs associated with advanced propulsion technologies and ensuring excellent performance and results as we progress toward further system development and testing," said Mike Houts, project manager for nuclear systems at Marshall.

A first-generation nuclear cryogenic propulsion system could propel human explorers to Mars more efficiently than conventional spacecraft, reducing crews' exposure to harmful space radiation and other effects of long-term space missions. It could also transport heavy cargo and science payloads. Further development and use of a first-generation nuclear system could also provide the foundation for developing extremely advanced propulsion technologies and systems in the future – ones that could take human crews even farther into the solar system.

Building on previous, successful research and using the NTREES facility, NASA can safely and thoroughly test simulated nuclear fuel elements of various sizes, providing important test data to support the design of a future Nuclear Cryogenic Propulsion Stage. A nuclear cryogenic upper stage – its liquid-hydrogen propellant chilled to super-cold temperatures for launch – would be designed to be safe during all mission phases

and would not be started until the spacecraft had reached a safe orbit and was ready to begin its journey to a distant destination. Prior to startup in a safe orbit, the nuclear system would be cold, with no fission products generated from nuclear operations, and with radiation below significant levels.

“The information we gain using this test facility will permit engineers to design rugged, efficient fuel elements and nuclear propulsion systems,” said NASA researcher Bill Emrich, who manages the NTREES facility at Marshall. “It’s our hope that it will enable us to develop a reliable, cost-effective nuclear rocket engine in the not-too-distant future.”

The Nuclear Cryogenic Propulsion Stage project is part of the Advanced Exploration Systems program, which is managed by NASA’s Human Exploration and Operations Mission Directorate and includes participation by the U.S. Department of Energy. The program, which focuses on crew safety and mission operations in deep space, seeks to pioneer new approaches for rapidly developing prototype systems, demonstrating key capabilities and validating operational concepts for future vehicle development and human missions beyond Earth orbit.

Marshall researchers are partnering on the project with NASA’s Glenn Research Center in Cleveland, Ohio; NASA’s Johnson Space Center in Houston; Idaho National Laboratory in Idaho Falls; Los Alamos National Laboratory in Los Alamos, N.M.; and Oak Ridge National Laboratory in Oak Ridge, Tenn.

The Marshall Center leads development of the Space Launch System for NASA. The Science & Technology Office at Marshall strives to apply advanced concepts and capabilities to the research, development and management of a broad spectrum of NASA programs, projects and activities that fall at the very intersection of science and exploration, where every discovery and achievement furthers scientific knowledge and understanding, and supports the agency’s ambitious mission to expand humanity’s reach across the solar system. The NTREES test facility is just one of numerous cutting-edge space propulsion and science research facilities housed in the state-of-the-art Propulsion Research & Development Laboratory at Marshall, contributing to development of the Space Launch System and a variety of other NASA programs and missions.

Available in: <http://www.nasa.gov>

11. Considering the text, read the statements below.

- I. Engines powered by expanded hydrogen work better than regular chemical engines.
- II. A CERMET composite is made of ceramics, metal and graphite.
- III. The Nuclear Cryogenic Propulsion Stage created the technology that took human crews to Mars.

According to the text, the correct assertion(s) is(are)

- (A) I and II, only.
- (B) I, II and III.
- (C) I and III, only.
- (D) I, only.
- (E) II, only.

12. According to the text, one of the NASA’s Marshall Space Flight Center cutting-edge research facility is called

- (A) Space Launch System.
- (B) Nuclear Thermal Rocket Element Environmental Simulator.
- (C) Advanced Exploration Systems.
- (D) Nuclear Cryogenic Propulsion Stage.
- (E) Human Exploration and Operations Mission Directorate.

13. Read the excerpt below taken from the text.

“The program, which focuses on crew safety and mission operations in deep space, **seeks** to pioneer new approaches for rapidly developing prototype systems, demonstrating key capabilities and validating operational concepts for future vehicle development and human missions **beyond** Earth orbit.”

Choose the alternative that presents the words that best substitutes, respectively, the bold and underlined ones in the sentences above.

- (A) drops/ with
- (B) tackles/ within
- (C) tries/ outside
- (D) brings/ inside
- (E) travels/ behind

14. Consider the verb tense in the following sentence taken from the text.

“Nuclear-powered rocket concepts are not new.”

Choose the alternative in which the extract is in the **same** verb tense as the one above.

- (A) “Nuclear rocket engines generate higher thrust [...]”.
- (B) “[...] this test facility will permit engineers to design rugged, efficient fuel elements and nuclear propulsion systems [...]”.
- (C) “[...] the United States conducted studies and significant ground testing from 1955 to 1973 [...]”.
- (D) “A first-generation nuclear cryogenic propulsion system could propel human explorers to Mars more efficiently [...]”.
- (E) “Both materials were investigated in previous NASA and U.S. Department of Energy research efforts.”

15. Read the following sentence taken from the text.

“Nuclear rocket engines generate **higher** thrust and are more than twice **as efficient as** conventional chemical rocket engines.”

It is correct to affirm that the adjectives in bold and underlined are, respectively,

- (A) comparative of inferiority and superlative.
- (B) superlative of superiority and comparative of inferiority.
- (C) superlative of equality and comparative of superiority.
- (D) comparative of superiority and superlative of inferiority.
- (E) comparative of superiority and comparative of equality.

Read the text below to answer questions 16-20.

Background

The Naval Nuclear Propulsion Program (NNPP) started in 1948. Since that time, the NNPP has provided safe and effective propulsion systems to power submarines, surface combatants, and aircraft carriers. Today, nuclear propulsion enables virtually undetectable US Navy submarines, including the sea-based leg of the strategic triad, and provides essentially inexhaustible propulsion power independent of forward logistical support to both our submarines and aircraft carriers. Over forty percent of the Navy's major combatant ships are nuclear-powered, and because of their demonstrated safety and reliability, these ships have access to seaports throughout the world. The NNPP has consistently sought the best way to affordably meet Navy

requirements by evaluating, developing, and delivering a variety of reactor types, fuel systems, and structural materials. The Program has investigated many different fuel systems and reactor design features, and has designed, built, and operated over thirty different reactor designs in over twenty plant types to employ the most promising of these developments in practical applications. Improvements in naval reactor design have allowed increased power and energy to keep pace with the operational requirements of the modern nuclear fleet, while maintaining a conservative design approach that ensures reliability and safety to the crew, the public, and the environment. As just one example of the progress that has been made, the earliest reactor core designs in the NAUTILUS required refueling after about two years while modern reactor cores can last the life of a submarine, or over thirty years without refueling. These improvements have been the result of prudent, conservative engineering, backed by analysis, testing, and prototyping. The NNPP was also a pioneer in developing basic technologies and transferring technology to the civilian nuclear electric power industry. For example, the Program demonstrated the feasibility of commercial nuclear power generation in this country by designing, constructing and operating the Shipping port Atomic Power Station in Pennsylvania and showing the feasibility of a thorium-based breeder reactor.

In: Report on Low Enriched Uranium for Naval Reactor Cores. Page 1.
Report to Congress, January 2014.
Office of Naval Reactors. US Dept. of Energy. DC 2058
<http://fissilematerials.org/library/doi14.pdf>

16. According to the text, choose the alternative that presents how long can modern reactor cores stay without refueling.

- (A) 26 years.
- (B) 13 years.
- (C) Over 30 years.
- (D) Over 40 years.
- (E) Less than 13 years.

17. Read the excerpt below taken from the text.

“[...] because of their demonstrated **safety** and **reliability**, these ships have access to seaports throughout the world.”

Choose the alternative that presents the words that would **better** translate, respectively, the ones in bold and underlined.

- (A) segurança/ confiança
- (B) risco/ receio
- (C) cintos/ funcionalidade
- (D) pontes/ reatores
- (E) insegurança/ medo

18. Choose the alternative in which the bold and underlined word has the **same** grammar function as the one below.

“The NNPP has **consistently** sought the best way to affordably meet Navy requirements by evaluating, developing, and delivering a variety of reactor types, fuel systems, and structural materials.”

- (A) Engineers are **constantly** searching for new discoveries.
- (B) The **analysis** of the reports is being reviewed.
- (C) Researchers **improved** the studies about nuclear power generation.
- (D) Technologies can be **decisive** to more advances in the nuclear power generation.
- (E) For their own **safety**, the submarines must have all equipments tested.

19. According to the text, the Naval Nuclear Propulsion Program – NNPP

- I. investigates more efficient fuels and reactors for the Navy.
- II. is concerned about how to spend the financial resources received.
- III. has also contributed with the civilian power industry.

The correct assertion(s) is(are)

- (A) I and III, only.
- (B) I and II, only.
- (C) III, only.
- (D) II and III, only.
- (E) I, II and III.

20. Read the passage taken of the text below.

“The Naval Nuclear Propulsion Program (NNPP) started in 1948. Since that time, the NNPP has provided safe and **effective** propulsion systems to power submarines, surface combatants, and aircraft carriers. Today, nuclear propulsion enables virtually **undetected** US Navy submarines, including the sea-based leg of the strategic triad, and provides essentially **inexhaustible** propulsion power independent of forward logistical support to both our submarines and aircraft carriers.”

Choose the alternative in which the words can properly substitute the ones in bold and underlined, respectively.

- (A) useless/ noticeable/ finite
- (B) operation/ target/ machine
- (C) effect/ detection/ exhaustion
- (D) efficient/ invisible/ endless
- (E) much/ little/ no

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS BÁSICOS DE ENERGIA NUCLEAR

21. Se um nuclídeo isótopo de hidrogênio H-3 sofre de modo espontâneo um decaimento β^- (beta menos), é correto afirmar que o núcleo se transformará em um(a)

- (A) núcleo de um isótopo de lítio.
- (B) núcleo de trítio.
- (C) núcleo de deutério.
- (D) partícula α .
- (E) núcleo de um isótopo de hélio.

22. Nuclídeos são núcleos atômicos caracterizados por: número de nêutrons; número de prótons; número de massa; e número atômico. É correto afirmar que são considerados nuclídeos isótopos aqueles que têm mesmo

- (A) número de massa e diferente número de próton.
- (B) número de nêutron e diferente número de massa.
- (C) número atômico e diferente número de massa.
- (D) número atômico e diferente número de próton.
- (E) excesso de nêutrons e diferente número de massa.

23. Dado um núcleo atômico qualquer, é correto afirmar que a energia de ligação nuclear é a

- (A) energia existente no núcleo do átomo, mantendo-o estável.
- (B) energia que deve ser fornecida ao núcleo para separar os seus núcleons.
- (C) massa de energia dos prótons e nêutrons que formam o nuclídeo.
- (D) energia média necessária para arrancar um núcleon do nuclídeo.
- (E) energia liberada quando o nuclídeo sofre transição para um estado de menor energia.

24. É correto afirmar que a equação ${}^1_0n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{91}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0n$ representa um(a)

- (A) decaimento beta menos.
- (B) decaimento beta mais.
- (C) fissão nuclear.
- (D) decaimento alfa.
- (E) decaimento gama.

25. Considerando os três tipos de radiação alfa, beta e gama, é correto afirmar que o poder de penetração é

- (A) alfa > beta > gama.
- (B) alfa < beta < gama.
- (C) alfa < beta > gama.
- (D) alfa > beta < gama.
- (E) alfa = beta < gama.

26. O combustível nuclear utilizado pelos reatores PWR e BWR é fabricado a partir do urânio natural. Para utilizar o urânio em um reator nuclear, é necessário realizar uma série de processos químicos e físicos para convertê-lo da forma mineral em que se encontra na natureza até a forma que será utilizado no reator nuclear. Sobre esses processos, é correto afirmar que o(a)

- (A) minério de urânio contém aproximadamente 0,1% do elemento urânio; para extração dos isótopos de urânio, o minério é moído e, após tratamento químico, forma uma pasta amarela, *yellowcake*, composta somente de octóxido de triurânio (U_3O_8).
- (B) *yellowcake* é composto principalmente por hexafluoreto de urânio (UF_6) e resíduos dos produtos do urânio decorrentes de decaimento, tais como rádio-226, radônio-222 e alguns isótopos de polônio.
- (C) hexafluoreto de urânio (UF_6) é usado para aumentar a concentração do urânio-235 empobrecido de 0,7% para um elevado enriquecimento de 3,5%, a qual é suficiente para todas as aplicações militares ou pacíficas.
- (D) A difusão gasosa e centrifugação gasosa do hexafluoreto de urânio (UF_6) são dois métodos de obtenção do urânio enriquecido, que produzem alta quantidade de material altamente radioativo. Comparando ambos em relação à unidade de trabalho de separação SWU (*Separative Work Unit*), a difusão gasosa é o processo mais vantajoso, pois requer somente 2% da energia por SWU utilizada na centrifugação gasosa.
- (E) O triurânio de octóxido (U_3O_8) é convertido em hexafluoreto de urânio (UF_6), composto usado para aumentar a concentração do isótopo radioativo de urânio.

27. As usinas nucleares brasileiras Angra 1 e Angra 2 operam com um reator do tipo PWR, que é o mais utilizado no mundo. Sobre os reatores PWR, assinale a alternativa correta.

- (A) *Power Water Reactor* – reator que utiliza água pesada como moderador e, na transferência de calor, para geração de energia.
- (B) *Power Waste Regenerator* – produz plutônio a partir da absorção de um nêutron pelo U-238, capaz de, simultaneamente, manter a reação em cadeia e produzir uma quantidade igual ou maior do combustível que consome.
- (C) *Power Wave Reactor* – utiliza sódio líquido como refrigerador sem moderador.
- (D) *Pressurized Water Reactor* – reator térmico com água leve em alta pressão e temperatura, a qual serve como moderador e refrigerador.
- (E) *Pressurized Waste Reactor* – reator que produz pastilhas pressurizadas de plutônio a partir dos rejeitos de urânio. As pastilhas de plutônio podem ser utilizadas como pequenas fontes de energia para satélites, estações de tempo remotas e em outras localidades isoladas.

28. Em uma planta nuclear, é correto afirmar que um moderador é utilizado para

- (A) reduzir a velocidade de movimento dos nêutrons rápidos por meio de colisões elásticas.
- (B) aumentar a temperatura dos nêutrons ejetados nas reações em cadeia, transformando-os em nêutrons térmicos.
- (C) diminuir a energia 2 MeV dos nêutrons térmicos ejetados no processo de fissão.
- (D) capturar os nêutrons que estejam em intervalos críticos de energias, resultando na remoção do nêutron, definitivamente, da reação em cadeia.
- (E) absorver nêutrons para regular a potência produzida pelo reator e para compensar a tendência do reator em parar com a reação em cadeia, devido ao acúmulo dos produtos de fissão.

29. No núcleo do reator, usam-se barras de controle para manter um fator de reprodução que garanta um funcionamento seguro para o reator. Em um reator crítico, o valor da razão entre o número de nêutrons presente no início de uma geração e o número de nêutrons presente no início da geração imediatamente anterior deve ser

- (A) igual a 1.
- (B) menor que 1.
- (C) maior que 1.
- (D) igual a zero.
- (E) igual a infinito.

30. Após alguns acidentes ocorridos com usinas nucleares, principalmente a de Chernobyl na Ucrânia, em 1986, a segurança dos reatores de fissão vem sendo intensamente discutida. A remoção de emergência do calor residual é um procedimento de segurança. Sobre esse procedimento, assinale a alternativa correta.

- (A) Ocorre em eventos sem a perda de líquido refrigerante em que haja necessidade de injeção de alta pressão.
- (B) Proporciona injeção de água suficiente durante acidentes com perda de material.
- (C) Previne a corrosão dos componentes da contenção durante o período de resfriamento, ajustando o pH da água de recirculação.
- (D) Ocorre em eventos sem perda de inventário, em que a capacidade de remoção de calor residual, através dos geradores de vapor, esteja comprometida.
- (E) Forma bolhas na superfície do líquido refrigerante, criando uma cobertura de vapor que aumenta a transferência de calor com remoção do calor residual.

ENGENHEIRO DE MATERIAIS (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)

31. As disposições dos átomos dão origem aos chamados retículos ou reticulados cristalinos. Na cúbica de corpo centrado, os átomos se dispõem nos vértices e no centro de um cubo. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta tal reticulado descrito.

- (A) Cromo.
- (B) Alumínio.
- (C) Chumbo.
- (D) Zinco.
- (E) Magnésio.

32. Na análise da estrutura dos materiais, é correto afirmar que, no nível macroscópico,

- (A) ocorre interação entre átomos e a formação de ligações e moléculas.
- (B) é composto por arranjos atômicos e moleculares.
- (C) ocorre a formação de estruturas cristalinas, moleculares e amorfas.
- (D) ocorre o comportamento do material em serviço.
- (E) é composto por átomo individual.

33. Os tubos de raios X podem ser divididos em dois tipos, de acordo com a origem dos elétrons, sendo em tubo de filamento e tubo de gás. Sobre estes tubos, analise as assertivas abaixo.

- I. Os tubos de filamento consistem de uma câmara de vidro mantida sob vácuo, contendo um ânodo, que é um bloco de cobre com um alvo metálico e um cátodo, consistindo de um filamento de tungstênio.
- II. Nos tubos de gás, os elétrons são produzidos pela ionização de uma grande quantidade de gás de alta pressão.
- III. Os tubos de gás produzem espectros puros, pois o alvo não é contaminado com materiais evaporados de um filamento aquecido.

É correto o que se afirma em

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

34. Para entender o fenômeno de difração, é necessário entender o que ocorre quando um feixe de raios X incide sobre uma amostra. Quando um feixe de raios X monocromático atinge um átomo ou uma amostra, vários processos ocorrem. Sobre estes processos, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () A amostra pode absorver raios X incidente, que depende do comprimento de ondas do raios X, e a intensidade do feixe transmitido na mesma direção depende da espessura efetiva da amostra.
- () Quando um feixe de raios X atravessa uma amostra, também não ocorre alteração da temperatura.
- () Ao mesmo tempo que ocorre absorção, emissão de elétrons e fluorescência, em outras direções haverá emissão de raios X do feixe incidente que poderá ser do mesmo comprimento de onda do feixe incidente ou não.

- (A) V/ V/ F
- (B) F/ F/ V
- (C) F/ V/ F
- (D) V/ F/ V
- (E) V/ F/ F

35. Existem duas classes de tratamentos térmicos, sendo uma delas os tratamentos que modificam as propriedades somente em uma fina camada superficial da peça. Assinale a alternativa que apresenta este tipo de tratamento térmico.

- (A) Têmpera.
- (B) Revenimento.
- (C) Recozimento.
- (D) Nitretação.
- (E) Martêmpera.

36. Dos tipos de tratamento térmico, com relação à cementação, assinale a alternativa correta.

- (A) É o tratamento térmico aplicado aos aços com porcentagem igual ou maior do que 0,4% de carbono.
- (B) É o tratamento que se faz nos aços já temperados, com a finalidade de diminuir a sua fragilidade, isto é, torná-lo menos quebradiço.
- (C) É o tratamento térmico que tem por finalidade eliminar a dureza de uma peça temperada ou normalizar materiais com tensões internas resultantes do forjamento, da laminação e trefilação.
- (D) É um tratamento que consiste em aumentar a porcentagem de carbono em uma fina camada externa da peça.
- (E) É o processo que se faz aquecendo o aço a uma temperatura de 500°C a 525°C na presença de um gás denominado Nitrogênio.

37. A determinação e/ou conhecimento das propriedades dos materiais é muito importante para a escolha do material para determinada aplicação, bem como para o projeto e fabricação do componente. Sendo assim, quanto à dilatação, assinale a alternativa correta.

- (A) É a propriedade que possui certos corpos de transmitir mais ou menos calor.
- (B) É a propriedade pela qual um corpo aumenta quando submetido à ação do calor.
- (C) É a propriedade que possui certos materiais de permitir maior ou menor capacidade de transporte de cargas elétricas.
- (D) É a capacidade de reunir as linhas e força do campo magnético.
- (E) É a relação entre o peso de certo volume de um corpo e o peso de igual volume de água.

38. Considerando as vidrarias utilizadas em laboratórios, é correto afirmar que a proveta é usada para

- (A) titulações e aquecimentos de líquidos.
- (B) medidas aproximadas de volumes de líquidos.
- (C) medir volumes variáveis de líquidos.
- (D) medir volumes fixos de líquidos.
- (E) transferências de líquidos e em filtrações.

39. Dos tipos mais comuns de descontinuidades, em ensaios não destrutivos, em diferentes tipos de processamento de materiais, quanto à descontinuidade em soldas, analise as assertivas abaixo.

- I. As principais descontinuidades em soldas são as trincas na cratera final do cordão, trincas de restrição, porosidades, inclusões de escória ou de tungstênio, falta de penetração, falta de fusão e mordeduras.
- II. As trincas geradas na cratera do final de cordão podem ser longitudinais, transversas ou em múltiplas direções, ditas em estrela.
- III. As trincas de restrição são conseqüências das tensões de origem térmica geradas durante a soldagem e da capacidade do material se deformar para absorver essas tensões. Quanto maiores as restrições externas à solda que impedem a peça soldada de se mover durante o processo, menor a probabilidade de formação de trincas.

É correto o que se afirma em

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

40. Materiais sólidos tendem a deformar-se quando submetidos a solicitações mecânicas. A resistência dos materiais é um ramo da Engenharia que tem como objetivo o estudo do comportamento de elementos construtivos sujeitos a esforços, de forma que eles possam ser adequadamente dimensionados para suportá-los nas condições previstas de utilização. Diante do exposto, analise a forma gráfica abaixo.



É correto afirmar que o tipo de esforço ao qual o elemento construtivo está submetido é o(a)

- (A) tração.
- (B) compressão.
- (C) flambagem.
- (D) torção.
- (E) cisalhamento.

41. Assinale a alternativa que apresenta uma cerâmica de categoria fina.

- (A) Telha.
- (B) Tubo de esgoto.
- (C) Peça em porcelana.
- (D) Forno.
- (E) Ferramenta de corte.

42. Os polímeros podem ser classificados em termoplásticos e termofixos. Sobre os termoplásticos, assinale a alternativa correta.

- (A) Podem ser conformados mecanicamente repetidas vezes, desde que reaquecidos.
- (B) O produto final é duro e não amolece com o aumento da temperatura.
- (C) Eles são insolúveis e infusíveis.
- (D) Possuem uma estrutura tridimensional em rede com ligações cruzadas.
- (E) São completamente amorfos.

43. O poliisopreno é um polímero aplicado em

- (A) embalagens.
- (B) tubos e conexões.
- (C) borrachas.
- (D) tintas.
- (E) antiaderentes.

44. A polimerização é a síntese dos polímeros com grandes pesos moleculares. Sobre a polimerização por condensação, assinale a alternativa correta.

- (A) É um processo segundo o qual unidades monoméricas bifuncionais são fixadas uma vez, conforme uma cadeia, para formar uma macromolécula linear.
- (B) Consiste na formação de polímeros mediante reações químicas intermoleculares etapa por etapa. Normalmente, envolve mais de um tipo de monômero.
- (C) Possui três estágios distintos: iniciação, propagação e terminação.
- (D) É usada na síntese do polietileno, do polipropileno, do cloreto de polivinila e do poliestireno, bem como de muitos copolímeros.
- (E) O crescimento da cadeia é relativamente rápido. O período necessário para desenvolver uma molécula que consiste em, por exemplo, 1000 unidades mero são da ordem de 10^{-3} a 10^{-2} s.

45. A matéria-prima metálica para a produção de peças fundidas é constituída pelas ligas metálicas ferrosas e não ferrosas. O processo de fabricação dessas peças por meio de fundição pode ser resumido em algumas operações. Assinale a alternativa que apresenta a operação em que um dispositivo, feito de areia, tem a finalidade de formar os vazios, furos e reentrâncias das peças.

- (A) Confecção do modelo.
- (B) Confecção do molde.
- (C) Confecção dos machos.
- (D) Desmoldagem.
- (E) Rebarbação.

46. Quanto à fundição em casca, assinale a alternativa correta.

- (A) Este processo consiste em assentar o modelo na areia, de modo a se obter a forma da peça a ser fundida no molde.
- (B) Esse processo consiste em utilizar um modelo de material metálico ferroso ou alumínio, que é aquecido entre 175°C e 370°C .
- (C) É o processo em que o molde tem um movimento de rotação.
- (D) É o processo em que a matriz, feita de aço ferramenta tratado termicamente, é, geralmente, construída em duas partes que são fechadas hermeticamente no momento do vazamento do metal líquido.
- (E) Possui como primeira etapa injetar cera na matriz para a confecção dos modelos.

47. Peças obtidas pela Metalurgia do Pó são produzidas a partir da união de partículas sólidas com geometria não definida. Sobre os estágios da sinterização, analise as assertivas abaixo.

- I. No estágio inicial, ocorre a formação de contatos de sinterização. Os contatos entre partículas formam pontes, isto é, a matéria torna-se contínua na região dos contatos. Neste estágio, não ocorre grande movimentação de partículas.
- II. No estágio intermediário, ocorre o isolamento e o arredondamento dos poros.
- III. No estágio final, as partículas perdem gradativamente sua identidade. Neste estágio, o sinterizado apresenta duas fases contínuas: a do material e a vazia.

É correto o que se afirma em

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

48. A classificação mais comum das tensões residuais é quanto à área de abrangência, sendo elas tensões residuais macroscópicas, microscópicas e submicroscópicas. Sobre as tensões residuais macroscópicas, assinale a alternativa correta.

- (A) São as que mantêm uma distribuição uniforme ao longo de um grão ou de boa parte dele.
- (B) Podem ocorrer em interfaces entre fases e partículas precipitadas e a matriz.
- (C) Abrangem distâncias interatômicas, dentro de uma pequena porção de um grão.
- (D) Ocorrem nos materiais metálicos sujeitos a processos que produzam descontinuidades na rede cristalina como vazios, impurezas, falhas de empilhamento, entre outros.
- (E) São tensões que se estendem sobre grandes porções volumétricas quando comparadas com o tamanho de grão do material.

49. Sobre a fratura dos corpos de prova no ensaio de tração, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () Macroscopicamente, uma fratura pode ser classificada como dúctil ou frágil. O limite entre os dois tipos de fratura não é bem definido e existe uma intersecção entre as duas classes.
 - () Existem alguns mecanismos de fratura que se referem basicamente à formação de vazios internos ou à forma como a trinca se propaga no material.
 - () Se a trinca se propagar seguindo os contornos de grãos, pode-se dizer que se trata de uma fratura transgranular. Se a fratura se propagar por dentro dos grãos, a fratura é intergranular.
- (A) V/ F/ F
 - (B) F/ F/ V
 - (C) F/ V/ F
 - (D) V/ V/ F
 - (E) V/ F/ V

50. Das formas de corrosão existentes, é correto afirmar que, na corrosão puntiforme, ocorre

- (A) a formação de pontos profundos.
- (B) em grãos.
- (C) nos grãos.
- (D) na forma de finos filamentos.
- (E) em diferentes camadas.

51. Assinale a alternativa que apresenta um critério de falha por fratura.

- (A) A tensão normal desempenha o papel mais importante para a ruptura ocorrer.
- (B) O estado de tensões em um ponto pode ser escrito em termos de suas tensões principais.
- (C) É válido para materiais frágeis, os quais apresentam menor resistência à compressão.
- (D) É válido para materiais dúcteis.
- (E) A tensão de cisalhamento desempenha o papel mais importante para o início do escoamento ocorrer.

52. Os ensaios destrutivos são aqueles que deixam algum sinal na peça ou no corpo de prova submetido ao ensaio, mesmo que estes não fiquem inutilizados. No ensaio de tração, é correto afirmar que a estrição

- (A) é a redução percentual da área da seção transversal do corpo de prova na região onde se localiza a ruptura.
- (B) não é permanente. Uma vez cessados os esforços, o material volta à sua forma original.
- (C) é permanente. Uma vez cessados os esforços, o material recupera a deformação elástica, mas fica com uma deformação residual plástica, não voltando mais à sua forma original.
- (D) é a tensão limite para a qual o material deixa de se comportar de forma elástica.
- (E) obedece à Lei de Hooke, em que suas deformações são diretamente proporcionais às tensões aplicadas.

53. Considerando o comportamento mecânico dos materiais, pode-se dizer que as tensões residuais aparecem como uma resposta elástica do material a uma distribuição não homogênea de deformações não elásticas. Desta forma, sobre o processo de fabricação, gerador de tensão residual, denominado carbonetação, assinale a alternativa correta.

- (A) É realizado em aços de alto teor de carbono.
- (B) O aço é resfriado até temperaturas austeníticas em ambiente rico em carbono.
- (C) Neste processo, após a difusão dos átomos de carbono na superfície da peça, promove-se um aquecimento acelerado da peça para gerar estrutura martensítica na superfície.
- (D) Neste processo, como o volume da martensita é menor do que o da ferrita, originam-se tensões compressivas na superfície da peça.
- (E) Se a peça a ser carbonetada tiver dimensões reduzidas e um aço passível de têmpera, as taxas de resfriamento da superfície e do núcleo serão muito próximas, o que pode acarretar na geração de estrutura martensítica também no núcleo, o que daria margem à possibilidade do surgimento de tensões trativas na superfície.

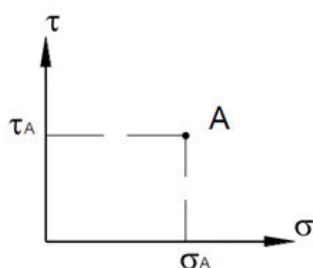
54. Com relação à mecânica dos materiais e quanto à fadiga, assinale a alternativa correta.

- (A) É a deformação plástica que ocorre em um material, sob tensão constante, em função do tempo.
- (B) É o efeito observado em estruturas com estado de tensões bem abaixo da tensão de ruptura quando se pode desenvolver um acúmulo do dano com cargas cíclicas continuadas, conduzindo a uma falha do componente ou estrutura.
- (C) Ocorre devido à movimentação de falhas que sempre existem na estrutura cristalina dos metais.
- (D) Regiões da microestrutura em que os níveis de tensão são baixos. Normalmente, são os pontos em que o dano de fadiga se inicia.
- (E) Existem metais que exibem o fenômeno de fadiga mesmo à temperatura ambiente, enquanto outros resistem a essa deformação mesmo a temperaturas elevadas.

55. Dos mecanismos de corrosão e sobre o mecanismo químico, assinale a alternativa correta.

- (A) Há reação direta com o meio corrosivo, sendo os casos mais comuns a reação com o oxigênio, a dissolução e a formação de compostos.
- (B) A dissolução do Cobre em HNO_3 é um exemplo de dissolução preferencial no mecanismo químico.
- (C) As reações que ocorrem envolvem transferência de elétrons.
- (D) Neste mecanismo, as reações são anódicas e catódicas.
- (E) Ocorre devido ao fluxo de elétrons, que se deslocam de uma área da superfície metálica para outra.

56. O Círculo de Mohr é uma forma gráfica de resolver um estado de tensões. Para que seja possível o uso do Círculo de Mohr, é necessário que cada plano seja representado por um ponto em um sistema de coordenadas. Observe o plano abaixo e, em seguida, analise as assertivas abaixo.



- I. Os planos de tensões principais são representados por pontos que se encontram no eixo σ , já que neles a tensão de cisalhamento é maior a zero.
- II. As tensões de cisalhamento, máxima e mínima, são representadas por pontos que são simétricos em relação ao eixo σ .
- III. Nestes planos, ocorre a mesma tensão normal e as tensões de cisalhamento são iguais e de sinais opostos.

É correto o que se afirma em

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

57. Os modos de falhas tratados como independentes do tempo são os que possuem igual probabilidade de ocorrer, qualquer que seja a vida ou tempo de uso do produto considerado. Entre os principais modos de falha e quanto à flambagem, assinale a alternativa correta.

- (A) É caracterizada pela separação das duas porções do material segundo um plano perpendicular à tensão de tração, sendo este um plano atômico da rede cristalina.
- (B) É quando corpos policristalinos de metais muito dúcteis podem se deformar plasticamente até que a seção transversal fique reduzida a um ponto.
- (C) Ocorre quando se tem uma combinação crítica de rigidez da combinação estrutura-sistema de aplicação de carga, na qual os deslocamentos transversais passam a crescer de uma forma significativa, mesmo com carga constante.
- (D) É a destruição de um corpo sólido por uma ação química ou eletroquímica não intencional que, invariavelmente, inicia na superfície do corpo.
- (E) Neste caso, a falha tem início quando átomos de hidrogênio são liberados, difundindo-se pela estrutura cristalina do material devido ao seu diâmetro muito pequeno.

58. Sobre as tensões em plano qualquer, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () Se conhecidas as componentes das tensões em três planos ortogonais em torno de um ponto, as componentes da tensão em qualquer outro plano ficam determinadas.
 - () O plano principal é o plano com inclinação constante em relação aos planos de tensão cisalhante máxima.
 - () No plano octaédrico, as tensões cisalhantes são nulas.
- (A) V/ F/ F
 - (B) F/ F/ V
 - (C) F/ V/ F
 - (D) V/ V/ F
 - (E) V/ F/ V

59. Considerando os fatores que influenciam na sinterização e microestrutura final de um corpo cerâmico, assinale a alternativa que apresenta um fator de processamento.

- (A) Composição química.
- (B) Quantidade de impureza.
- (C) Granulometria.
- (D) Taxa de aquecimento.
- (E) Tempo de permanência.

60. A composição do produto cerâmico é selecionada em função das propriedades exigidas para o produto final ou ainda em função de suas propriedades reológicas e comportamento durante a secagem e sinterização. Desta forma, é correto afirmar que o quartzo

- (A) é usado como fundente ou formador de fase líquida.
- (B) é responsável pela estrutura do corpo.
- (C) é responsável pela plasticidade necessária ao processamento.
- (D) tem como principal componente a caulinita.
- (E) são as modificações da estrutura da sílica em que parte dos átomos de silício é substituída por átomos de alumínio.

61. Na solidificação dos aços, a adição de elementos desoxidantes ao aço líquido diminui a quantidade de oxigênio dissolvido e o grau de desoxidação determina os tipos de aço. Considerando estes tipos de aço, analise a figura abaixo, do aço acalmado, e, em seguida, assinale a alternativa correta.



- (A) Nele, evolui uma quantidade reduzida de gases, mas suficiente para compensar totalmente a contração de volume devido à solidificação.
- (B) A evolução do gás no início da solidificação foi muito intensa, mas a sua intensidade foi reduzida, tapando-se a lingoteira e aumentando-se, assim, a pressão ferrostática.
- (C) Nele, não se forma nenhuma quantidade de gás.
- (D) A reação de efervescência ocorre intensa e livremente, e a sua contração de volume devido à solidificação foi compensada pela formação de bolhas.
- (E) A pressão ferrostática exercida pelo aço líquido impede a formação de bolhas na parte inferior do lingote.

62. Entre os tipos de ensaios destrutivos, sobre o ensaio por cisalhamento, assinale a alternativa correta.

- (A) É realizado em materiais frágeis e em materiais resistentes, como o ferro fundido, alguns aços, estruturas de concreto e outros materiais que em seu uso são submetidos a situações em que o principal esforço é o de flexão.
- (B) Nada mais é que um corte feito no material em que as partes se movimentam paralelamente, por escorregamento, uma sobre a outra, separando-se.
- (C) O ensaio consiste em dobrar um corpo de prova de eixo retilíneo e seção circular (maciça ou tubular), retangular ou quadrada, assentado em dois apoios afastados a uma distância especificada, de acordo com o tamanho do corpo de prova, por meio de um cutelo, que aplica um esforço perpendicular ao eixo do corpo de prova até que seja atingido um ângulo desejado determinando a severidade do ensaio.
- (D) O ensaio pode ser feito em um corpo de prova ou em um produto preparado de acordo com normas técnicas específicas.
- (E) Possui como uma de suas propriedades a avaliação da tensão de flexão. A tensão de flexão é baseada em cálculos determinados pelo momento fletor, momento de inércia da seção transversal e módulo de resistência da seção transversal.

63. Dos processos de soldagem existentes e quanto ao processo de soldagem por pressão, assinale a alternativa correta.

- (A) É um processo no qual a coalescência dos metais é obtida pelo aquecimento destes com um arco estabelecido entre um eletrodo revestido e a peça.
- (B) Neste processo, a união é obtida principalmente pela deformação do material confinada, preferencialmente, em uma região restrita às vizinhanças da junta.
- (C) Neste processo, o eletrodo é formado por um núcleo metálico, recoberto por uma camada de minerais e/ou outros materiais (revestimento).
- (D) É um processo no qual a coalescência dos metais é obtida pelo aquecimento destes por um arco entre um eletrodo tubular contínuo e a peça.
- (E) Neste processo, o eletrodo tubular apresenta internamente um fluxo que desempenha as funções de estabilizar o arco e ajustar a composição da solda.

64. Com relação ao ensaio destrutivo de tração e quanto à fase plástica, assinale a alternativa correta.

- (A) É a fase na qual o material recupera suas dimensões originais após a retirada de esforços externos sobre ele.
- (B) É permanente.
- (C) Desaparece com a retirada do esforço mecânico.
- (D) O material obedece à Lei de Hooke.
- (E) Este módulo de deformação pode ser obtido pela inclinação da reta na fase elástica.

65. Sobre a soldagem GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*) ou, como é mais conhecida no Brasil, TIG (*Tungsten Inert Gas*), analise as assertivas abaixo.

- I. É um processo no qual a coalescência dos metais é obtida pelo aquecimento destes por um arco estabelecido entre um eletrodo não consumível de tungstênio e a peça.
- II. A proteção do eletrodo e da zona da solda é feita por um gás inerte, normalmente o argônio, ou mistura de gases inertes (Ar e He).
- III. O processo é, normalmente, operado de forma semiautomática e apresenta elevada produtividade.

É correto o que se afirma em

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

66. A extrusão é um processo de conformação no qual o material é forçado por meio de uma matriz, de forma similar ao aperto de um tubo de pasta de dentes. Entre os métodos de extrusão, é correto afirmar que, no método direto, o(a)

- (A) matriz e os recipientes são fixos.
- (B) fluxo de metal é contrário ao da força.
- (C) embolo é oco e móvel.
- (D) força é menor do que o método indireto.
- (E) acabamento superficial não é tão bom.

67. As medições da deformação, da tensão, da força e do torque estão intimamente relacionadas. Sobre estas medições, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () A medição de tensão se faz por meio da medição da deformação, ou seja, mede-se a deformação e, então, determina-se a tensão aplicando a Lei de Hooke.
- () A força é medida com o uso de extensômetros (*strain gages*).
- () Na lei de Hooke, a constante de proporcionalidade entre a tensão e a deformação é o módulo de elasticidade, também conhecido como módulo de Young.

- (A) V/ V/ F
- (B) F/ F/ V
- (C) V/ F/ V
- (D) F/ V/ F
- (E) F/ V/ V

68. Sobre as transformações de fase, analise as assertivas abaixo.

- I. As transformações de fase podem ocorrer em função de variações de temperatura, pressão e composição.
- II. O diagrama de fases indica o tempo necessário para transformação em equilíbrio.
- III. As transformações perlíticas e bainíticas não são concorrentes.

É correto o que se afirma em

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

69. A Metalurgia Mecânica estuda a resposta que os materiais oferecem quando sujeitos a algum tipo de sollicitação mecânica. Na mecânica da fratura, a força motriz continua sendo a energia elástica armazenada no material, porém a mecânica não faz hipóteses sobre o processo pelo qual a fratura é desencadeada ou que se opõe à propagação da trinca. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta a descrição do campo de tensão na ponta da trinca no modo básico I.

- (A) Carregamento em tração, com deslocamento das superfícies da trinca perpendiculares a si mesmas.
- (B) Carregamento em cisalhamento, com deslocamento das superfícies da trinca paralelas a si mesmas e perpendiculares à frente de propagação (modo de escorregar a trinca).
- (C) Com deslocamento das superfícies da trinca paralelas a si mesmas e à frente de propagação (modo de rasgar a trinca).
- (D) Sem deslocamento das superfícies.
- (E) Carregamento em deslocamento, com deslocamento das superfícies da trinca contínuas.

70. A maioria das classificações dos materiais nasceu em um tempo em que as propriedades mecânicas estavam em primeiro plano. Considerando a classificação química dos materiais, é correto afirmar que os semicondutores possuem ligação

- (A) metálica.
- (B) covalente.
- (C) iônica.
- (D) secundária.
- (E) primária.