



## **NORMAS COMPLEMENTARES PARA MUDANÇA DE CURSO**

### **1 - CURSO**

NANOTECNOLOGIA – INTEGRAL – POLO XERÉM

### **2 – PRÉ-REQUISITOS (OBRIGATÓRIOS)**

Estabelecido em Edital Específico

### **3 - DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO PROCESSO DE SELEÇÃO**

Prova objetiva de Física, Cálculo, Biologia e Química (15 questões cada)  
Entrevista

### **4- PROGRAMAS / ASSUNTOS**

#### **FÍSICA**

##### **PARTE 1 - GRANDEZAS FÍSICAS, MEDIDAS E RELAÇÕES ENTRE GRANDEZAS**

- Identificação das grandezas relevantes e mensuráveis e sua natureza escalar ou vetorial. Operações sobre essas grandezas.
- Medidas dessas grandezas e suas limitações; ordens de grandeza; Algarismos significativos.
- Sistemas coerentes de unidades. Sistema internacional.
- Inter-relações entre grandezas: Leis Físicas.
- Dimensões das grandezas físicas - análise dimensional.

##### **PARTE 2 - MECÂNICA DA PARTÍCULA**

- Conceito de partícula.
- Cinemática escalar e vetorial.
- Conceitos (intuitivos) de massa (aceitar-se-á, sem discussão, a identidade entre massa inercial e massa gravitacional) e de força.
- Referencial inercial: forças que agem sobre uma partícula; composição de forças.
- Leis de Newton; conservação do momento linear reconhecendo seu caráter vetorial; colisões unidimensionais.
- Interação gravitacional; Lei de força; queda dos corpos e movimento dos projéteis em um campo gravitacional uniforme; movimento dos planetas e dos satélites em órbitas circulares.
- Trabalho de uma força  $F$  constante. Energia cinética. Teorema do trabalho energia. Conceito de força conservativa e energia potencial associada. Aplicações no caso de forças elástica e gravitacional.
- Energia mecânica e sua conservação em sistemas onde só forças conservativas realizam trabalho. Potência de uma força ( $P = F.v$ ).



### PARTE 3 - SISTEMAS DE MUITAS PARTÍCULAS (SÓLIDOS, LÍQUIDOS E GASES)

- Centro de massa de um sólido.
- Estática do sólido; momento de uma força; momento resultante; condições de equilíbrio de um corpo rígido.
- Massa específica; densidade.
- Conceito de pressão.
- Líquidos em equilíbrio no campo gravitacional uniforme: Lei de Stevin. Princípios de Pascal e de Arquimedes.
- Equilíbrio dos corpos flutuantes.
- Estática dos gases perfeitos. Processos quasi-estáticos ou reversíveis (isotérmico, isobárico, isométrico). Equação de estado dos gases perfeitos.
- Atmosfera terrestre-pressão atmosférica.
- Equilíbrios térmicos e lei zero da termodinâmica.
- Conceito macroscópico de temperatura; escalas Celsius e Kelvin e escalas arbitrárias.
- Dilatação térmica dos líquidos e sólidos.
- Calor específico; calorimetria; mudanças de estados físicos; calor latente de mudanças de estado e influência da pressão na mudança de estado.
- Transformação de energia mecânica em energia térmica pelas forças de atrito (tratamento fenomenológico e macroscópico).
- Princípio geral da conservação de energia. 1º Princípio da Termodinâmica. Calor e trabalhos envolvidos nos processos termodinâmicos. Energia interna de um gás perfeito. Análise energética dos processos isobárico, isotérmico, isométrico e adiabático.

### PARTE 4 - FENÔMENOS ONDULATÓRIOS – ÓTICA

- Conceito de onda.
- Classificação quanto à natureza e quanto à vibração.
- Propagação de uma onda periódica num meio não dispersivo; elementos da onda e equação fundamental ( $v=lf$ ).
- Propagação de um pulso em um meio não dispersivo unidimensional; reflexão, refração e superposição.
- Princípio da superposição. Aplicações com ondas senoidais. Ondas estacionárias.
- Ondas em mais dimensões (como, por exemplo, ondas na superfície de um líquido, aplicações simples com ondas sonoras), reflexão e refração de ondas planas.
- Difração (abordagem qualitativa).
- Modelo ondulatório da luz, luz branca; dispersão; luz monocromática; Velocidade de propagação. Índice de refração de um meio.
- Ótica geométrica; hipóteses fundamentais; raio luminoso - Leis de reflexão e da refração; reflexão total; objetos e imagens reais e virtuais em espelhos planos e esféricos e em lentes delgadas (aproximadamente de Gauss).
- Instrumentos óticos simples (lupa, luneta, microscópio e telescópio), e a ótica do olho humano.



## **PARTE 5 - ELETRICIDADE E MAGNETISMO**

- Constituição da matéria - Elétron, próton, nêutron.
- Condutores e isolantes.
- Processos de eletrização.
- Lei de Coulomb.
- Campo e potencial elétrico; conceitos fundamentais.
- Campo e potencial associados a uma carga puntiforme - Princípio da superposição.
- Campo uniforme; superfícies equipotenciais de um campo uniforme; diferença de potencial entre dois pontos do campo; movimento de uma carga em um campo uniforme.
- Geradores; corrente elétrica; resistores lineares: Lei de Ohm; associações de resistores em série e em paralelo; energia e potência; efeito Joule; Lei de Joule.
- Circuitos elementares (amperímetro e voltímetro ideais).
- Força magnética sobre uma carga pontual. Campo magnético. Campo magnético de um ímã. Campo terrestre e bússola.
- Lei de Ampère, Lei de Indução de Faraday (visão fenomenológica).

## **BIOLOGIA**

### **PARTE 1 - A CÉLULA**

Espera-se que o candidato reconheça a inter-relação das funções celulares, valorizando os aspectos gerais, relacionando-os à evolução das estruturas celulares, identificando a importância funcional das substâncias químicas para a manutenção da homeostase celular.

- A célula procariota e eucariota: componentes morfológicos; principais funções das estruturas celulares.
- Reprodução celular: mitose e meiose.

### **PARTE 2 - OS SERES VIVOS**

Espera-se que o candidato tenha uma visão geral das principais características e da organização dos reinos da natureza, identificando as diversas funções vitais que estes seres executam e que viabilizam sua existência e seu agrupamento.

- A variedade de seres vivos - sistemas de classificação: regras de nomenclatura; conceito de espécie; categorias taxonômicas.
- Caracterização dos principais grupos vegetais e animais.
- Tipos de reprodução.
- Desenvolvimento embrionário.
- Reprodução humana.
- Conceito estrutural e funcional dos tecidos.
- Características principais dos tecidos animais.
- Características principais dos tecidos vegetais.
- As funções vitais nos animais e vegetais: nutrição; digestão, respiração: circulação e transporte; excreção.
- Sistemas de proteção, sustentação e locomoção.



- Sistemas de integração.

### **PARTE 3 - ESTUDO DE POPULAÇÕES**

Espera-se que o candidato identifique os diversos mecanismos de herança genética, interpretando suas variáveis e reconhecendo sua importância no processo evolutivo. Espera-se, ainda, que reconheça os mecanismos evolutivos como forma de se explicar a diversidade do mundo vivo. Analisando situações propostas a partir da realidade, espera-se que o candidato identifique o papel de cada ser vivo, na manutenção do equilíbrio do ecossistema, assim como as consequências da quebra desse equilíbrio.

- Genética.
- Conceito geral da herança.
- Mendelismo e Neomendelismo.
- Fundamentos de citogenética: os cromossomos, os genes como unidade hereditária do ser vivo: o “crossing over” e sua importância genética: mutações gênicas, anomalias cromossômicas.
- Evolução.
- A origem da vida.
- Principais teorias do processo evolutivo.
- Mecanismos evolutivos.
- Evolução do homem.
- Ecologia
- Relações tróficas entre os seres vivos.
- O ecossistema e seus componentes.
- Ciclos biogeoquímicos.
- Os principais biomas.
- O desequilíbrio ecológico e suas causas.

### **PARTE 4 - SAÚDE, HIGIENE E SANEAMENTO BÁSICO**

Espera-se que o candidato tenha um conhecimento atualizado da situação da saúde brasileira. E ainda, que identifique a inter-relação político-econômica e social dos conceitos de saúde, higiene e saneamento básico, valorizada dentro da idéia de que a ação de saúde deve, preferencialmente, evitar a doença (ação preventiva - contínua) e, eventualmente, restituir a saúde (ação curativa - circunstancial).

- Princípios básicos de saúde.
- Principais doenças do homem: doenças carenciais; doenças infectocontagiosas; doenças parasitárias; principais endemias no Brasil.
- As defesas do organismo.

### **MATEMÁTICA**

#### **PARTE 1 - ARITMÉTICA, ÁLGEBRA E ANÁLISE**

- Noções de Lógica. Noção intuitiva de conjunto. Operações com conjuntos.
- Sistemas de numeração. Números naturais, inteiros, racionais e reais: propriedades, operações, ordem, valor absoluto e proporcionalidade. Números complexos: formas trigonométrica e algébrica, representação e operações.



- Funções: gráficos e operações. Inversa de uma função. Estudo das seguintes funções reais: 1o grau, 2o grau, módulo, exponencial e logarítmica.
- Equações e inequações de 1o e 2o graus. Sistemas de equações e inequações de 1o e 2o graus.
- Sequencia: noção intuitiva de sequencia e de limite de uma sequencia. Progressões aritméticas e geométricas. Juros simples e compostos.
- Polinômios, Relações entre coeficientes e raízes. Teorema Fundamental da Álgebra.
- Análise combinatória. Binômio de Newton. Noções de probabilidade.

## **PARTE 2 - GEOMETRIA E TRIGONOMETRIA**

Geometria plana - Figuras planas: caracterização e propriedades. Teorema de Tales. Semelhança de triângulos e polígonos. Relações métricas em triângulos, polígonos regulares e círculos. Perímetros e áreas de figuras planas. Geometria espacial - Posições relativas de retas e planos. Poliedros, prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas: áreas e volumes. Sólidos semelhantes. Troncos. Inscrição e circunscrição de sólidos. Superfícies e sólidos de revolução. Trigonometria - Arcos e ângulos, relações entre arcos. Funções trigonométricas. Sistemas de Medida.

## **PARTE 3 - ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA NO PLANO E NO ESPAÇO.**

- Operações com vetores de  $R^2$  e  $R^3$ .
- Reta e circunferência no  $R^2$ .
- Elipse, hipérbole e parábola no  $R^2$ : equações cartesianas, representação gráfica e identificação dos elementos.
- Reta, plano e esfera no  $R^3$ : equações e identificação dos elementos.
- Matrizes: operações. Inversa de uma matriz.
- Transformações lineares simples do  $R^2$  e  $R^3$ .
- Determinantes de matrizes  $2 \times 2$  e  $3 \times 3$ .
- Sistemas de equações.

## **QUÍMICA**

- indústria química de base: fabricação de cloro, hidróxido de sódio, ácido sulfúrico, amoníaco, ácido nítrico e sabões;
- petróleo e petroquímica: combustíveis, solventes e explosivos;
- extração mineral e metalurgia;
- química da vida: açúcares, proteínas, lipídios, enzimas, ácidos nucleicos, ADN e ARN;
- polímeros: polietileno, poliestireno e poliamidas;
- principais minerais formadores da crosta terrestre;
- datação pelo  $U(238)$  e  $C(14)$ , acidentes nucleares e as contaminações radioativas;
- emulsões, colóides e micelas: leite, maionese e ação detergente;
- pilhas: pilha seca, pilha alcalina e a bateria de automóvel;
- produção de álcool e bebidas alcoólicas;
- tratamento de água;
- química de radicais livres: a destruição da camada de ozônio.

**Aspectos macroscópicos**

Identificar as diferenças existentes entre substância pura e misturas homogêneas e heterogêneas. Conceituar reação química, equação química, reagentes e produtos. Compreender e aplicar as Leis Ponderais de Lavoisier e Proust. Equação geral dos gases.

**Teoria atômica**

Compreender a teoria atômica de Dalton e o modelo atômico de Bohr. Conceituar as partículas elementares: próton, nêutron e elétron. Conceituar número atômico, número de massa, elemento químico, isótopos, massa atômica e massa molecular. Configuração eletrônica dos elementos.

**Classificação periódica**

Reconhecer os princípios de ordenação e localização dos elementos. Conceituar períodos, grupos e sub-grupos. Identificar metais alcalinos, alcalinos terrosos, halogênios, calcogênios e gases nobres. Relacionar a configuração eletrônica do átomo com a posição de seu elemento na classificação periódica. Caracterizar metais, ametais, semimetais, gases nobres, identificar elementos representativos e elementos de transição. Conceituar as propriedades periódicas (raio atômico, energia de ionização e eletronegatividade) e interpretar os fatores que interferem na variação destas propriedades. Comparar raio atômico e raio iônico.

**A ligação química:** Reconhecer e caracterizar a ligação iônica. Teoria de Lewis para a ligação covalente em compostos orgânicos e inorgânicos. Teoria de Lewis aplicada aos compostos de coordenação. Teoria da repulsão dos pares de elétrons de valência para previsão da geometria molecular de compostos orgânicos e inorgânicos. Eletronegatividade, caráter iônico contra caráter covalente das ligações químicas e a polaridade dos compostos orgânicos e inorgânicos.

**Estados de oxidação:** Conceituar e determinar o número de oxidação dos elementos a partir da localização dos elementos representativos na Tabela Periódica e da estequiometria dos seus compostos. Distinguir carga formal e carga real.

**Ácidos e bases:** Teorias ácido-base de Arrhenius, Bronsted-Lowry e de Lewis. Reações de neutralização. Caráter ácido e básico de compostos inorgânicos e orgânicos (acidez relativa de álcoois, ácidos carboxílicos, ácido carbônico, fenóis e basicidade de aminas). Nomenclatura IUPAC e vulgar de ácidos, bases, sais e óxidos.

**Cálculos estequiométricos:** Definir mol e constante de Avogrado, bem como resolver problemas simples que envolvem tais definições. Equilíbrio de equações: método das tentativas e do íon-elétron.

**Soluções, propriedades coligativas e forças intermoleculares:**

Conceituar solução, solvente, soluto, fase, solução saturada e insaturada. Unidade de concentração (molaridade e concentração comum - g/l). Forças intermoleculares: interações dipolo-dipolo permanente, dipolo-dipolo induzido (Forças de London) e ligação hidrogênio. Efeito das forças intermoleculares nas constantes físicas dos compostos orgânicos e inorgânicos (ponto de fusão e ebulição). O processo de dissolução e a solubilidade dos compostos orgânicos e inorgânicos. Influência da cadeia carbônica na solubilidade dos compostos orgânicos e ponto de fusão e ponto de ebulição dos compostos orgânicos. Efeito da concentração de soluto sobre o ponto de fusão, ebulição, pressão de vapor e osmótica dos solventes. Misturas refrigerantes.

**Sistemas coloidais:** Conceituação e exemplificação de sistemas coloidais.



Tipos de colóides quanto às fases e cargas. Formação e destruição de colóides. Peptização e pectização.

**Termoquímica:** Conceituar entalpia, energia de ligação, calor de reação, calor de formação, calor de combustão.

**Equilíbrio químico:** Conceituar equilíbrio químico e constante de equilíbrio. Explicar os fatores que influenciam o equilíbrio de uma reação (princípio de Le Chatelier). Constante de auto-ionização da água, pH e pOH. Constante de acidez e basicidade:  $pK_a$  e  $pK_b$ . Conceituação de solução tampão.

**Cinética química:** Conceituar velocidade de reação, lei de velocidade, ordem de reação e molecularidade. Analisar os fatores que alteram a velocidade das reações químicas (concentração das substâncias, pressão, temperatura, estado de agregação, catalisadores). Teoria das colisões e energia de ativação. Relação entre lei de velocidade e mecanismo de reação (conceito de etapa lenta). Velocidade inicial e a determinação da ordem dos reagentes. Conceito de meia-vida para cinéticas de primeira ordem. Cinética de desintegração nuclear.

**Eletroquímica:** Conceituar célula eletroquímica, célula eletrolítica e seus componentes. Analisar potencial de redução de meia pilha na previsão da espontaneidade de reações. Cálculo da fem padrão das células eletroquímicas.

**Estrutura dos compostos de carbono:** Cadeias de carbono: caracterizar e representar a estrutura através de notação em bastão. Reconhecimento, caracterização, estrutura eletrônica (estrutura de Lewis) e representação espacial (notação em bastão) de estruturas saturadas e insaturadas, lineares, ramificadas e cíclicas (incluindo aromáticos). Conceituação de grupamento funcional. Reconhecimento, representação (notação em bastão) e nomenclatura (IUPAC) dos grupos monovalentes alifáticos saturados, aromáticos (fenila e benzila) e das seguintes funções: hidrocarbonetos, derivados halogenados, álcoois, éteres, aldeídos, cetonas, fenóis, ácidos carboxílicos, ésteres, amidas e aminas. Nomenclatura vulgar de compostos de uso corrente.

#### **Isomeria na Química Orgânica:**

Caracterizar e representar isômeros constitucionais e estereoisômeros. Diastereoisômeros (isômeros geométricos) e enantiômeros. Conceito de quiralidade. Relação entre quiralidade e plano de simetria. Quiralidade de compostos orgânicos e atividade óptica. Compostos orgânicos com 1 (um) elemento quiral.

Ocorrência e obtenção de compostos orgânicos monofuncionais e suas propriedades principais:

Ocorrência natural e sintética, estrutura e relações entre propriedades físicas e químicas (reações) das seguintes funções: alcanos (combustão), alquenos (polimerização e hidrogenação de óleos vegetais), aromáticos (nitração, sulfonação e substituição de Friedel-Crafts), álcoois (oxidação, esterificação e obtenção de poliésteres), aldeídos e cetonas (redução, formação de acetais e cetais em monossacarídeos), ácidos carboxílicos (neutralização e esterificação), ésteres (hidrólise e saponificação), aminas (obtenção de sais quaternários de amônio e formação da ligação peptídica).

#### **5 – OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES:**