

Eletrônico



Estratégia
CONCURSOS

Aula

Núcleos de Química, Física e Biologia (MPC-RR) (Diversos Cargos) Com Videoaulas - 2019

Professor: Vinicius Silva, Wagner Luiz, Heleno Marcus Bertolini



Estratégia
CONCURSOS

Professor Wagner Bertolini



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DO CURSO	3
APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR.....	5
CRONOGRAMA DO CURSO.....	6
ESTUDOS DAS DISPERSÕES	6
Classificação das soluções	12
O efeito Tyndall.....	17
DISSOLUÇÃO E INTERAÇÕES SOLUTO X SOLVENTE	18
QUESTÕES PROPOSTAS	19
QUESTÕES COMENTADAS	26
ESTUDO DE FORMAS DE CONCENTRAÇÃO DE SOLUÇÕES.....	33
CONCENTRAÇÃO DAS SOLUÇÕES	35
Questões PROPOSTAS.....	44
Questões Comentadas	55



APRESENTAÇÃO DO CURSO



Seja bem-vindo a este curso de **Noções de Química, Física e Biologia**, exclusivamente preparado para você, meu querido aluno(a) que está se preparando para **ser aprovado** no concurso para a **PC-Roraima**

Ele foi desenvolvido para permitir uma excelente preparação no que tange ao conteúdo abordado e que constará em sua prova. É muito importante conhecer bem estes temas.

Aproveito a oportunidade para apresentar o curso, me apresentar, trazer toda a programação e dar uma "amostra grátis" para ver se você será mais um dos aprovados usando nosso material.

Nosso material consistirá de:

- **Curso escrito completo (em PDF)**, onde também explico todo o conteúdo teórico sobre o tema e o que é mais frequente nos editais. Nestas aulas indico o que você realmente deve saber do assunto, dou dicas e formas de como memorizar tópicos.

- **Vídeo-aulas** explicando os assuntos das aulas e do curso e, também, com muitas dicas de como agilizar a análise e como fazer rapidamente os cálculos. Ressaltar que ainda não gravei todas as vídeo-aulas, mas, algumas já estão gravadas.

Buscarei gravar as demais. Porém, saiba que estará adquirindo (inicialmente) com as aulas mencionadas na programação.



- **Fórum de dúvidas**, onde você pode entrar em contato direto comigo quando julgar necessário.

A ideia é que você consiga **economizar bastante tempo**, pois abordaremos os tópicos exigidos no edital. Além disso você poderá estudar conforme a sua disponibilidade de tempo, em qualquer ambiente onde você tenha acesso a um computador, tablet ou celular, e **evitará a perda de tempo gerada pelo trânsito** das grandes cidades. Isso é importante para todos os candidatos, mas é **especialmente relevante para aqueles que trabalham e estudam**.

Já faz tempo que você não estuda estes conteúdos?

Não tem problema, este curso também atenderá às suas expectativas plenamente. Isto porque você adquirirá um material bastante completo, onde poderá trabalhar cada assunto em muitos detalhes e muitas questões nas aulas escritas.

Conseguirá resolver uma grande quantidade de exercícios, sempre podendo consultar as minhas resoluções e tirar dúvidas através do fórum.

Assim, **é plenamente possível que, mesmo tendo receio inicial ou estando há algum tempo sem estudar esses temas, você consiga um ótimo desempenho no seu concurso**.

O fato de o curso ser formado por vídeos e PDFs tem mais uma vantagem: isto permite que você vá **alternando entre essas duas formas de estudo, tornando um pouco mais agradável essa dura jornada de preparação**. Quando você estiver cansado de ler, mas ainda quiser continuar estudando, é simples: assista a algumas aulas em vídeo! Ou resolva uma bateria de questões!

Aproveito para avisar que se interessar apenas a aula de preparo de soluções tenho um curso regular que é vendido separadamente.



APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR

Permitam que eu faça uma breve apresentação de minha vida profissional/acadêmica.

- Sou Perito Criminal da Polícia Técnico Científica de São Paulo.
- Graduado pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas pela USP-RP, em 1990;
- Mestre em síntese de complexos bioinorgânicos de Rutênio, com liberação de óxido nítrico, pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas USP-RP;
- Doutor em farmacotécnica, estudando o efeito de promotores de absorção cutânea visando a terapia fotodinâmica para o câncer de pele, Faculdade de Ciências Farmacêuticas pela USP-RP;
- Especialista em espectrometria de massas, pela Faculdade de Química, USP-RP;
- Professor de Química em ensino Médio e pré-vestibulares (Anglo, Objetivo, COC) de 1992 a 2014.
- Professor de Química (Orgânica, Geral, Analítica, Físico-Química e Inorgânica) em cursos de graduação;
- Professor de Química Farmacêutica, em curso de graduação em Farmácia;
- Professor de Pós-Graduação em Biotecnologia (controle de produtos e processos biotecnológicos);
- Analista Químico em indústria farmacêutica, AKZO do Brasil, em São Paulo-SP.
- Professor de Concursos Públicos pelo site Estratégia Concursos, onde estou há alguns anos.



CRONOGRAMA DO CURSO

Quer saber quando as aulas serão liberadas, certo?

Então, você precisa ver a programação diretamente no site. Lá você encontrará tudo o que precisa saber sobre conteúdos e datas.

Nestas aulas teremos todo o conteúdo que geralmente aparece no edital. Eu organizei nesta sequência por julgar mais interessante.

Então, quer ser aprovado? Cola aqui e tenha dedicação que garanto que você terá um excelente desempenho na prova.

Não se apavore se achar que parte do que irá ver na aula de hoje você nunca tenha ouvido falar. Mas, acho importante conhecer estes diferentes aspectos para que desenvolva um raciocínio alicerçado em sólida teoria.

Portanto, vamos à aula!!!!

ESTUDOS DAS DISPERSÕES



Hoje começaremos a ver a parte quantitativa da Química relacionada com as diferentes formas de se expressar a concentração de uma dada solução, bem como o preparo e o significado destas.

De um modo geral considero o assunto como sendo o "coração" da Química quando se pretende calcular quantidades envolvidas nas



reações e soluções. MUITO importante saber bem. Imagine a importância deste assunto, por exemplo, para um enfermeiro que deverá calcular a dose de medicação a ser disponibilizado a um paciente.

Pode errar? Este erro pode significar até a morte do paciente.

Por incrível que pareça muitos de meus ex-alunos não sabiam nem como proceder para preparar uma solução. Mas, não me refiro a alunos de cursinhos, não. Me refiro a graduandos de cursos de Farmácia, Bioquímica, Ciências Biológicas, etc.

Para que isto não ocorra com você, ou para que você acerte todas as questões das provas que prestar, fica aqui este curso. Certamente ele fará a diferença em seu futuro.

Hoje, como aula de apresentação, vou demonstrar um pouco do que você aprenderá com o curso.

Será uma miscelânea de assuntos, para que tenha ideia do que estará adquirindo. Além de conhecer minha didática.

Então, será uma demonstração. E que já poderá ser útil para você. Poderá observar como chamo sua atenção para pontos importantes, dicas, macetes e, também, como resolvo algumas questões. Aliás, teremos várias questões no decorrer do curso.

Vamos nessa?

Vamos brincar de aprender?

Um dos primeiros aspectos que você precisa saber é o que significa uma **solução**. Ou seja: o que quer dizer esta palavra e como ela pode ser interpretada e vasculhada na Química.

As soluções são uma parcela de algo conhecido na Química como **dispersões**.

DISPERSÕES E SOLUÇÕES



Dispersões é um tema mais abrangente que soluções. Pode ser usado para qualquer situação em que misturemos duas ou mais substâncias e estas NÃO REAJAM ENTRE SI, mudando suas composições químicas.

Inicialmente teremos alguns nomes atribuídos aos participantes da dispersão e da própria dispersão que você deverá (e irá facilmente se acostumar).

Imagine a seguinte situação: necessitamos dissolver uma determinada quantidade de açúcar ($C_6H_{12}O_6$) em água (H_2O).

Neste exemplo podemos definir alguns conceitos tais como:

O açúcar ($C_6H_{12}O_6$) que será dissolvido chama-se **disperso**, a água (H_2O) que dissolverá o açúcar chama-se **dispersante** ou **dispergente** e a mistura água com açúcar é denominada de **dispersão**.

Podemos representar, esquematicamente:



Classificação das dispersões

Se você adicionar um pouco de sal a um copo de água e agitar, notará que o sal irá se dissolver e, a partir dessa mistura, formar uma solução aquosa. No entanto, se a mesma experiência for feita com um pouco de areia fina, o resultado será muito diferente. Como a areia não se dissolve em água, irá depositar-se no fundo do recipiente, logo após o término da agitação. A mistura de água e areia, no momento da agitação, constitui um bom exemplo de suspensão. Mesmo através da

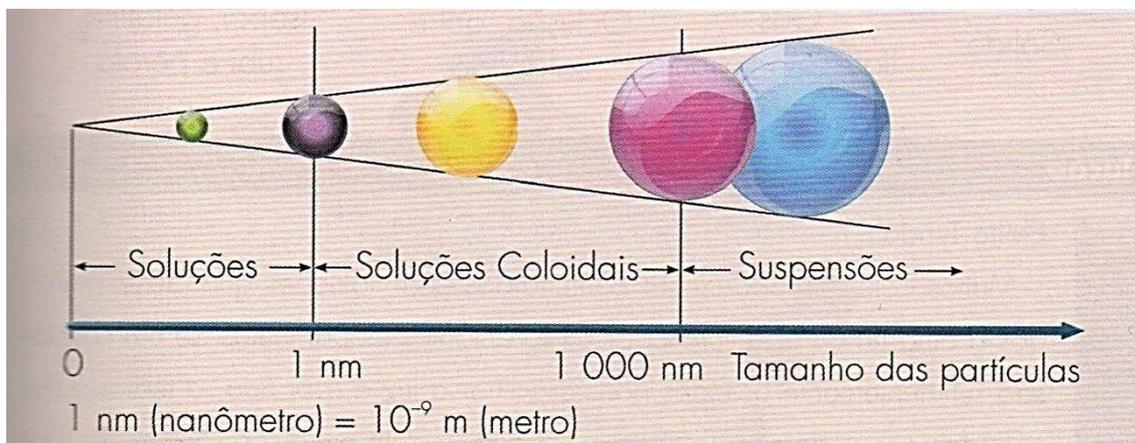
filtração, seria possível observar uma diferença importante entre esses dois tipos de mistura: as suspensões podem ser filtradas; as soluções, não.

É evidente que essa diferença de comportamento entre as soluções e as suspensões se deve ao tamanho da partícula dispersa. Enquanto que os enormes grãos de areia, a maioria visíveis a olho nu, ficam presos no papel de filtro, os invisíveis íons Na^+ e Cl^- possuem dimensões tão reduzidas que atravessam facilmente os poros do filtro. Há uma ampla variedade de valores entre o diâmetro médio dos íons e das moléculas comuns e o diâmetro médio de corpos maiores como os da areia, constituídos de sílica (SiO_2). Em outras palavras, as partículas dispersas num meio sólido, líquido ou gasoso possuem tamanhos muito diferentes. Para muitos pesquisadores, os dispersos com diâmetros médios entre 1,0 nm e 1000 nm constituem fronteiras gerais para uma classificação das misturas. Assim, partículas com diâmetro inferior a 1,0 nm encontram-se em solução. Por outro lado, partículas com diâmetro superior a 1000 nm estariam dispersas em misturas denominadas suspensões. Os cientistas observaram que partículas com diâmetro entre 1,0 nm e 1000 nm participam de um campo muito importante, chamado de misturas coloidais ou simplesmente coloides.

Analisando o quadro a seguir, podemos comparar características gerais das soluções, das misturas coloidais e das suspensões. Note que, nas misturas em geral, a substância em menor quantidade pode ser chamada de disperso, ou seja, é uma substância que se encontra espalhada, de maneira homogênea ou não, em outra substância denominada dispersante. Nessas condições, a mistura receberá o nome geral de dispersão.

Podemos guardar estes limites teóricos assim:





E fixar algumas propriedades destas dispersões:

	Solução	dispersão coloidal	Suspensão
disperso	átomos, íons, moléculas	Aglomerados	grandes aglomerados
diâmetro (d)	$d < 1\text{nm}$	$1\text{nm} < d < 1000\text{nm}$	$d > 1000\text{nm}$
visibilidade	não são visíveis	visível ultramicroscópio	no visível a olho nu
decantação	não decanta	decanta ultracentrifugador	no decantação espontânea
ação do filtro	não separa	separa no ultrafiltro	separa no filtro comum
exemplos	sal em água	gelatina em água	água barrenta

Algumas bancas gostam de perguntar sobre as diferentes formas dos coloides. Então, para você não entrar em roubada é bom conhece-las, ao menos superficialmente.

Os coloides ou dispersões coloidais estão presentes em várias situações de nosso cotidiano, como em produtos industrializados, e estão incluídos em processos importantes para a vida, que ocorrem na natureza e em nosso organismo.

As partículas coloidais constituem a fase dispersa e o material em que estão contidas a fase contínua. Como a matéria ocorre em um dos três estados: gasoso, líquido e sólido, podem existir diversas classes de coloides. Estes podem ser classificados de acordo com as fases dispersas e de dispersão, gerando cinco tipos básicos de coloides, que são: sol, gel, emulsão, espumas e aerossol.

Esses tipos de coloides podem ainda ser sólidos ou líquidos, conforme mostram os exemplos abaixo:

SOL

Sol: gelatina dissolvida, pasta de dente e tinta;

Sol sólido: vidro e plástico pigmentado;

GEL

Gel: gelatina, geleias, queijos, pasta de dente e tinta seca;

Gel sólido: rubi;

EMULSÃO

Emulsão: maionese, leite, manteiga e cremes;

Emulsão sólida: margarina, opala e pérola;

ESPUMAS

Espumas: espuma de sabão e de combate a incêndios e chantilly;

Espumas sólidas: isopor, poliuretano, pedra-pomes, carvão e maria-mole;

Aerossol líquido: neblina e sprays;

Aerossol sólido: fumaça e poeira.

Podemos resumir tudo isso no quadro a seguir:



TIPOS DE DISPERSÃO COLOIDAL			
Nome	Substância dispersa	Substância dispersante	Exemplos
Sol	Sólida (MICELA)	Líquida	Proteínas em água, detergentes em água
Gel	Líquida	Sólida	Gelêias, gelatinas, queijos
Emulsão	Líquida	Líquida	Maionese, manteiga
Espumas	Gás	Líquida ou sólida	<i>Espumas líquidas</i> : chantilly, espuma de sabão. <i>Espumas sólidas</i> : pedra-pome, carvão, maria-mole
Aerossol	Sólida ou líquida	Gás	Poeira, fumaça, neblina, sprays
Sol sólido	Sólido	Sólido	A maioria das pedras preciosas ; vidros

No dia a dia o que mais usamos em um laboratório são as **SOLUÇÕES**. Portanto, vamos nos deter mais tempo estudando estas crianças.

Classificação das soluções



Esclarecendo

Estas classificações não são muito importantes. Vale a pena apenas ler e dar uma breve analisada.

A) De acordo com o estado físico

-Solução sólida

O solvente é sempre sólido e o soluto pode ser: sólido, líquido ou gasoso.

Exemplos: ligas metálicas (Solda: (Sn + Pb), Ouro 18K: Au+Ag e/ou Cu, Bronze: Cu+Sn, Aço: Fe+C, Latão: Cu+Zn, Amálgama: Hg+Ag, etc.)



-Solução líquida

O solvente é sempre líquido e o soluto pode ser: sólido, líquido ou gasoso.

Exemplos: soro fisiológico (água - solvente, sal - soluto), refrigerantes (água - solvente, gás carbônico - soluto), álcool hidratado (água - solvente, álcool - soluto)

-solução gasosa

O solvente é gasoso e o soluto gasoso.

Exemplo: ar atmosférico filtrado.

Como aparece na prova?

01. (2013 - IBFC - EBSERH – Biomédico).

Com relação às propriedades das soluções, assinale a alternativa correta.

- a) Uma solução líquida é uma mistura de duas partes: o solvente (um material líquido, sólido ou gasoso que foi dissolvido) e um soluto (um material líquido a ser dissolvido).
- b) Uma solução límpida significa que a solução é transparente à luz.
- c) Uma solução homogênea significa que o soluto pode ser distinto do solvente.
- d) Quando uma solução é deixada em repouso por um longo período e o solvente não sofre evaporação ocorre o depósito de cristais de soluto.

Resposta: b

- a) Uma solução líquida é uma mistura de duas partes: o solvente (um material líquido, sólido ou gasoso que foi dissolvido) e um soluto (um material líquido a ser dissolvido). ERRADO. PARA QUE A SOLUÇÃO SEJA CLASSIFICADA COMO LÍQUIDA O SOLVENTE DEVE SER LÍQUIDO.
- b) Uma solução límpida significa que a solução é transparente à luz. CORRETO.



c) Uma solução homogênea significa que o soluto pode ser distinto do solvente. **ERRADO. SOLUTO E SOLVENTE NÃO SE DISTINGUEM EM UMA SOLUÇÃO.**

d) Quando uma solução é deixada em repouso por um longo período e o solvente não sofre evaporação ocorre o depósito de cristais de soluto. **ERRADO. NÃO HÁ SEPARAÇÃO DOS COMPONENTES SE NÃO HOUVER EVAPORAÇÃO DO SOLVENTE. E ESTE EVAPORASSE O SOLVENTE A FORMAÇÃO DE CRISTAIS DEPENDERIA DO SOLUTO SER SÓLIDO.**

B) De acordo com a natureza do soluto

Solução molecular

As partículas dispersas do soluto são moléculas. A solução molecular é também chamada de solução não-eletrolítica.

Exemplo: água + açúcar ($C_6H_{12}O_6$).

A molécula do soluto NÃO é quebrada, apenas são separadas inteiras.

Solução iônica

As partículas dispersas do soluto são íons ou íons e moléculas (dependendo do sal ou do ácido).

Exemplo: água + sal (NaCl), água + ácido clorídrico (HCl)

Os íons serão desagrupados e serão solvatados.

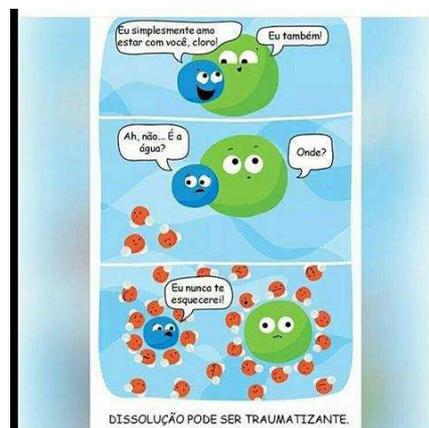
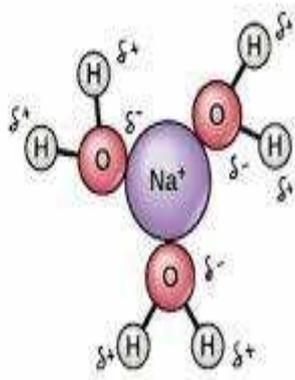
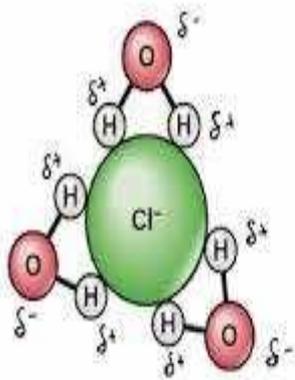
Professor, que raios é essa tal de solvatação?

A solvatação é a interação do solvente com a espécie nele dissolvida. No caso de um cristalzinho de açúcar as **moléculas inteiras serão separadas e "rodeadas" por moléculas do solvente.**

No caso de uma substância iônica os íons separados serão solvatados de acordo com a carga dos íons e a polaridade da molécula do solvente.

Abaixo a figura da solvatação do $NaCl_{(aq)}$





Repare que a polaridade do solvente é oposta à carga do íon. Os dipolos da água envolvem os cátions e ânions (solvatação), impedindo a união entre essas partículas carregadas eletricamente. O sal de cozinha é um composto iônico formado pelos íons de cloro (Cl⁻) e sódio (Na⁺). Juntos, os dois íons formam o NaCl que se mantêm unidos pela atração entre suas cargas negativa e positiva, que se neutralizam entre si.



Esclarecendo

Estas são importantes !!!!

C) De acordo com a proporção do soluto em relação ao solvente

Num determinado dia, ao receber visitas em sua casa, você resolve preparar suco de laranja e suco de uva para servir a seus convidados. Ao servir o suco de laranja, nota-se que algumas pessoas fazem cara feia e dizem: nossa como está forte! Enquanto que outras pessoas que beberam suco de uva dizem: Hum, este está muito fraco! Nestes dois casos descritos acima, podemos observar que temos dois tipos de soluções: **diluída** e **concentrada**.

Diluída

Pouco soluto dissolvido em relação ao solvente (suco de uva).

Concentrada



Muito soluto dissolvido em relação ao solvente (suco de laranja). Ao juntarmos, gradativamente, açúcar e água em temperatura constante e sob agitação contínua, notamos que o sólido se dissolve, até não poder ser mais visto. Vamos acrescentando mais açúcar e tornando a solução mais concentrada, até que em um dado momento, o açúcar não se dissolve mais na água, mas se deposita no fundo ou se precipita ou se deposita ou se decanta. Neste momento, dizemos que a solução está **saturada** e apresenta um corpo de fundo.

-Saturada

Solução que contém uma quantidade máxima de soluto dissolvido no solvente numa determinada temperatura e pressão.

Esta quantidade máxima de soluto dissolvido é expresso através do **coeficiente de-solubilidade (CS)**.

Por exemplo, a 20 °C, a solubilidade do KNO_3 é 31,6 g em cada 100 g de H_2O . Isto significa que podemos dissolver até 31,6 g de KNO_3 a 20 °C em 100 g de H_2O .

A variação de temperatura pode alterar o coeficiente de solubilidade de uma substância. Geralmente, o aumento da temperatura aumenta a solubilidade da maioria das substâncias.

-insaturada ou não saturada

Ocorre quando a quantidade de soluto adicionada é inferior ao coeficiente de solubilidade. Por exemplo, o coeficiente de solubilidade do KNO_3 em água a 20 °C é 31,6 g/100 g H_2O , portanto, a adição de qualquer quantidade de KNO_3 abaixo de 31,6 g em 100 g de água, a 20 °C, produz solução insaturada.

-Supersaturada

Solução que contém uma quantidade de **soluto dissolvido** superior à solução saturada **por meio de uma variação de temperatura**.

Por exemplo: a 40 °C, a solubilidade do KNO_3 é 61,47 g/100 g H_2O e, a 20 °C, é 31,6 g/100 g H_2O .



As soluções supersaturadas **são instáveis**, ou seja, qualquer perturbação no meio irá fazer com que o KNO_3 precipite, tornando o sistema heterogêneo.

A solução supersaturada é instável e só é produzida se tiver variação na temperatura (aumenta muito a temperatura para dissolver a massa que não se dissolveria na temperatura mais baixa e depois deixa em repouso absoluto. Nem pode bater no frasco que o excesso da massa dissolvida precipita para o fundo do frasco, claro).

RESUMINDO, temos:



O efeito Tyndall

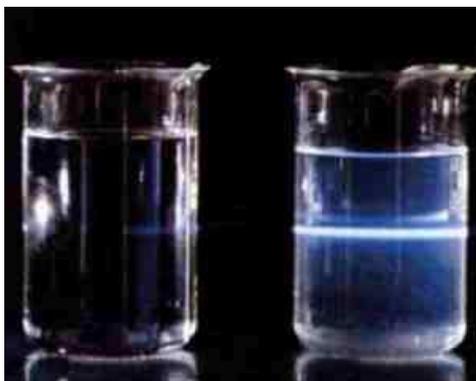
BIZU: importante critério para diferenciar soluções de coloides.

O EFEITO TYNDALL

Se colocarmos lado a lado um copo com solução aquosa de açúcar e outro copo com leite diluído em água, o feixe de uma caneta laser deixará um rastro somente no copo que contém uma dispersão coloidal de gelatina em água.

Este fenômeno, conhecido como efeito Tyndall, ocorre devido à dispersão da luz pelas partículas coloidais. No béquer contendo uma solução de açúcar em água, as moléculas do soluto não são suficientemente grandes para dispersarem a luz.





Efeito Tyndall: Os colóides dispersam fortemente a luz, pois as partículas dispersas têm tamanhos semelhantes ao comprimento de onda da luz visível. Este fenômeno é chamado efeito de Tyndall e permite distinguir as soluções verdadeiras dos colóides, pois as soluções verdadeiras são transparentes, ou seja: não dispersam a luz. O efeito Tyndall recebeu esse nome, em homenagem ao brilhante físico inglês, John Tyndall (1820 – 1893), que demonstrou por que o céu é azul, e estudou de forma muito completa os fenômenos de espalhamento da luz por partículas e poeira. Esse efeito também foi observado por Tyndall quando um pincel de luz atravessava alguns sistemas coloidais. Esse espalhamento da luz é seletivo, isto é, depende das dimensões das partículas dispersas e do comprimento de onda da radiação. Dessa forma, é possível que uma determinada cor de luz se manifeste de maneira mais acentuada do que outras.

DISSOLUÇÃO E INTERAÇÕES SOLUTO X SOLVENTE

Agora vamos ver alguns aspectos relacionados à solubilidade de um soluto em dado solvente e as condições em que isto ocorre.

Solubilidade de Gases em Líquidos



Normalmente, os gases são pouco solúveis nos líquidos. Dois fatores alteram consideravelmente a solubilidade:

Temperatura

Todo aumento de temperatura diminui a solubilidade do gás no líquido. Por exemplo, para eliminar gases dissolvidos na água, é feito o aquecimento por um certo período de tempo. Sendo assim, a diminuição da temperatura facilita a solubilidade de um gás num líquido.

Pressão

Quando não ocorre reação do gás com o líquido, a influência da pressão é estabelecida pela lei de Henry:

"Em temperatura constante, a solubilidade de um gás num líquido é diretamente proporcional à pressão".

Por exemplo, podemos citar os refrigerantes, que apresentam grande quantidade de CO₂ dissolvido sob pressão. Quando o refrigerante é aberto, a pressão diminui, fazendo com que o excesso de CO₂ dissolvido no refrigerante escape.

Então, por hoje é só, quanto à teoria.

Quer brincar um pouco?

Vamos fazer um treininho, para ver o que você consegue resolver.

QUESTÕES PROPOSTAS



02. (2016 – CESPE – POLÍCIA CIENTÍFICA – PE – Auxiliar de Perito).

Em química, uma solução apresenta, como característica importante, a

- a) presença de soluto e de solvente na mesma concentração em quantidade de matéria.
- b) propriedade de dispersar a luz.
- c) ocorrência de separação de fases.
- d) distribuição homogênea do soluto ao longo dela.
- e) formação de agregados entre partículas do soluto.

03. (2016 – COMVEST UFAM – UFAM – Assistente de Laboratório – Química).

Para uma solução ser considerada insaturada terá que apresentar:

- a) uma quantidade de soluto dissolvido igual à sua solubilidade numa determinada temperatura.
- b) uma quantidade de soluto dissolvido maior que a sua solubilidade numa determinada temperatura.
- c) uma quantidade de soluto dissolvido igual à sua solubilidade em qualquer temperatura.
- d) uma quantidade de soluto dissolvido maior que a sua solubilidade em qualquer temperatura.
- e) uma quantidade de soluto dissolvido menor que a sua solubilidade numa determinada temperatura.

04. (2015 – FUNRIO – UFRB – Químico).

Os colóides são característicos de muitos processos importantes que ocorrem na natureza e também em grande número de processos industriais. Dependendo do tipo da partícula coloidal e do meio dispersante, os colóides são classificados de várias maneiras. Com relação ao efeito smog, ocasionado pela poluição do ar, pode ser classificado como:



- a) Aerossol.
- b) Emulsão.
- c) Espuma.
- d) Sol.
- e) Gel.

05. (2014 - CESGRANRIO – Petrobras - Técnico(a) de Operação Júnior).

De acordo com a natureza das partículas dispersas, as misturas podem ser classificadas em soluções, dispersões e suspensões.

Associe as misturas com suas características.

I – Solução verdadeira

II – Dispersão coloidal

III – Suspensão

P – mistura homogênea na qual não é possível observar o soluto nem com o auxílio de microscópio.

Q – mistura heterogênea na qual o soluto pode ser observado com o auxílio de um microscópio.

R – mistura homogênea na qual o soluto só pode ser observado com o auxílio de um microscópio.

S – mistura heterogênea na qual o soluto pode ser observado sem a necessidade de microscópio.

As associações corretas são:

- a) I – P , II – Q , III – S
- b) I – P , II – R , III – Q
- c) I – Q , II – R , III – P
- d) I – R , II – P , III – S
- e) I – S , II – Q , III – P

06. (TRANSPETRO - TÉCNICO DE OPERAÇÕES JUNIOR - CESGRANRIO/2012).

Qual das misturas abaixo representa um exemplo de dispersão



coloidal?

- (A) O bronze, que é uma liga de cobre e estanho.
- (B) O quartzo puro e transparente.
- (C) A clara de ovo batida em neve.
- (D) Uma mistura contendo os gases oxigênio e nitrogênio na temperatura ambiente.
- (E) Uma solução aquosa não saturada de água e cloreto de sódio (o sal de cozinha).

07. (PETROBRÁS - TÉCNICO DE OPERAÇÕES JUNIOR - CESGRANRIO/2012).

Nas dispersões, tem-se um disperso distribuído numa fase dispersante. Esse tipo de sistema não é uma solução, muito embora, macroscopicamente, muitas das dispersões pareçam sistemas homogêneos. Dentre os sistemas abaixo, o único que NÃO é uma dispersão é

- (A) leite
- (B) geleia
- (C) soro caseiro
- (D) espuma de barbear
- (E) espuma de poliuretano

08. (PETROBRÁS - TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR- CESGRANRIO/2012).

A característica física relativa ao soluto que diferencia uma dispersão de uma solução, numa mistura homogênea de duas substâncias químicas?

- (A) Tamanho das partículas
- (B) Massa das partículas
- (C) Carga elétrica das partículas
- (D) Temperatura
- (E) Velocidade das partículas



09. (2011 - CESPE PC-ES - Perito Criminal).

Praticamente dois terços de nosso planeta são cobertos por água. Essa substância é também a mais abundante no organismo humano. Sendo a água tão comum, tem-se a tendência de considerar triviais suas propriedades químicas e físicas. Entretanto, ela possui muitas propriedades não usuais e essenciais à vida na Terra. Uma das propriedades mais importantes da água é a sua capacidade de dissolver uma grande variedade de substâncias. Por essa razão, a água é encontrada na natureza com um vasto número de substâncias nela dissolvidas. Como exemplo dessas substâncias, podem-se citar materiais radioativos, matérias orgânicas, coloides e metais pesados, entre outros.

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue os itens a seguir, a respeito de aspectos diversos de química.

Uma forma eficaz de identificar um coloide é analisar o diâmetro da molécula do dispersante.

() Certo () Errado

10. (2011 - CESGRANRIO - Petrobras - Técnico Químico de Petróleo Júnior).

Uma dispersão coloidal é um sistema heterogêneo. Contudo, a observação visual desse tipo de sistema, muitas vezes, faz com que o observador o confunda com um sistema homogêneo, pois as partículas coloidais encontram-se na escala nanométrica. Sobre coloides, afirma-se que

- a) uma dispersão coloidal é uma solução verdadeira.
- b) uma emulsão não pode ser considerada um tipo de dispersão coloidal.
- c) em uma dispersão coloidal só existe disperso.
- d) dispersões coloidais só existem em meio aquoso.



e) em dispersões coloidais a luz é espalhada pelas partículas que estão dispersas no meio.

11. (2011 - CESGRANRIO - Petrobras - Técnico Químico de Petróleo Júnior).

Em uma mistura de duas substâncias químicas diferentes, uma delas se espalha na outra sob a forma de pequenas partículas.

Dispersões são classificadas de acordo com o tamanho médio das partículas da substância dispersa, em ordem crescente, da seguinte forma:

- a) solução, mistura e suspensão
- b) solução, dispersão coloidal e suspensões
- c) solvente, soluto e coloide
- d) mistura homogênea, mistura heterogênea e suspensões
- e) caldo, solução e mistura coloidal

12. (2011 - CESGRANRIO - Transpetro - Técnico Químico).

Em análise gravimétrica direta, o produto sólido deve ser bem formado para permitir a sua separação quantitativa da fase líquida e posterior medição da massa. No entanto, dependendo das condições do experimento, pode haver formação de suspensão coloidal. Na análise gravimétrica,

- a) a formação de coloides pode ser identificada pelo espalhamento da luz (efeito Tyndall) que ocorre ao se passar um feixe de luz através da mistura reacional.
- b) a dispersão e estabilização dos coloides em meio aquoso não têm um caráter eletrostático.
- c) a perda de parte do material coloidal na filtração provoca erro sistemático positivo no resultado.
- d) os coloides são formados quando a taxa de aglomeração é muito maior que a taxa de nucleação do precipitado.



e) os materiais coloidais ficam totalmente retidos nos meios filtrantes, como papel filtro e membranas.

13. (2010 - CESGRANRIO – Petrobras - Técnico de Operação).

O quadro a seguir mostra um conjunto de dispersões aquosas preparadas pela adição de 5 g do disperso em 100 mL de água pura.

Dispersão	Disperso	Dispersante
X	Leite em pó	Água
Y	NaCl(s)	Água
Z	Mg(OH) ₂	Água

As dispersões X, Y e Z podem ser classificadas, respectivamente, como

- a) solução verdadeira, coloide e suspensão.
- b) suspensão, solução verdadeira e coloide.
- c) suspensão, coloide e solução verdadeira.
- d) coloide, solução verdadeira e suspensão.
- e) coloide, suspensão e solução verdadeira.

14. (2010 - CESGRANRIO - Petrobras - Técnico de Operação).

A sílica-gel é um coloide que faz parte de um grupo de sistemas coloidais denominado gel, em que a fase dispersante e a fase dispersa são, respectivamente,

- a) sólida e líquida.
- b) líquida e sólida.
- c) líquida e líquida.
- d) sólida e sólida.
- e) gasosa e gasosa.



QUESTÕES COMENTADAS



02. (2016 – CESPE - POLÍCIA CIENTÍFICA – PE - Auxiliar de Perito).

Em química, uma solução apresenta, como característica importante, a

- a) presença de soluto e de solvente na mesma concentração em quantidade de matéria.
- b) propriedade de dispersar a luz.
- c) ocorrência de separação de fases.
- d) distribuição homogênea do soluto ao longo dela.
- e) formação de agregados entre partículas do soluto.

RESPOSTA: D.

COMENTÁRIO:

A solução tem como característica manter a uniformidade de suas propriedades devido à distribuição homogênea de seus constituintes.

03. (2016 - COMVEST UFAM – UFAM - Assistente de Laboratório – Química).

Para uma solução ser considerada insaturada terá que apresentar:

- a) uma quantidade de soluto dissolvido igual à sua solubilidade numa determinada temperatura.
- b) uma quantidade de soluto dissolvido maior que a sua solubilidade numa determinada temperatura.
- c) uma quantidade de soluto dissolvido igual à sua solubilidade em qualquer temperatura.
- d) uma quantidade de soluto dissolvido maior que a sua solubilidade em qualquer temperatura.
- e) uma quantidade de soluto dissolvido menor que a sua solubilidade numa determinada temperatura.



RESPOSTA: E.

COMENTÁRIO:

Uma solução é denominada insaturada quando a quantidade de soluto dissolvido na solução é menor que o limite de solubilidade.

Uma solução é denominada saturada quando a quantidade de soluto dissolvido na solução é igual ao limite de solubilidade.

04. (2015 – FUNRIO - UFRB – Químico).

Os colóides são característicos de muitos processos importantes que ocorrem na natureza e também em grande número de processos industriais. Dependendo do tipo da partícula coloidal e do meio dispersante, os colóides são classificados de várias maneiras. Com relação ao efeito smog, ocasionado pela poluição do ar, pode ser classificado como:

- a) Aerossol.
- b) Emulsão.
- c) Espuma.
- d) Sol.
- e) Gel.

RESPOSTA: A.

COMENTÁRIO:

1- Espuma: Gás disperso em sólido ou líquido. Exemplos: pedra-pome, clara em neve, chantilly, esponja.

2- Emulsão: Líquido disperso em outro líquido ou sólido. Exemplos: leite, maionese, queijo e manteiga.

3- Sol: Sólido disperso num líquido. Exemplos: sangue, rubis, pérolas e solução de goma.

4- Gel: Líquido disperso num sólido. Exemplos: gel de cabelo, gelatina.

5- Aerossol: Sólido ou líquido disperso em gás. Exemplos: fumaça, neblina, nevoeiros, spray e umidificador de ar.



05. (2014 - CESGRANRIO – Petrobras - Técnico(a) de Operação Júnior).

De acordo com a natureza das partículas dispersas, as misturas podem ser classificadas em soluções, dispersões e suspensões.

Associe as misturas com suas características.

I – Solução verdadeira

II – Dispersão coloidal

III – Suspensão

P – mistura homogênea na qual não é possível observar o soluto nem com o auxílio de microscópio.

Q – mistura heterogênea na qual o soluto pode ser observado com o auxílio de um microscópio.

R – mistura homogênea na qual o soluto só pode ser observado com o auxílio de um microscópio.

S – mistura heterogênea na qual o soluto pode ser observado sem a necessidade de microscópio.

As associações corretas são:

a) I – P , II – Q , III – S

b) I – P , II – R , III – Q

c) I – Q , II – R , III – P

d) I – R , II – P , III – S

e) I – S , II – Q , III – P

Resposta: A.

06. (TRANSPETRO - TÉCNICO DE OPERAÇÕES JUNIOR - CESGRANRIO/2012).

Qual das misturas abaixo representa um exemplo de dispersão coloidal?

(A) O bronze, que é uma liga de cobre e estanho.

(B) O quartzo puro e transparente.

(C) A clara de ovo batida em neve.

(D) Uma mistura contendo os gases oxigênio e nitrogênio na



temperatura ambiente.

(E) Uma solução aquosa não saturada de água e cloreto de sódio (o sal de cozinha).

RESOLUÇÃO:

O bronze é uma solução metálica sólida. O quartzo é uma substância pura. A clara de ovo batida em neve é coloidal. Mistura de gases são sempre homogêneas. Solução insaturada é sempre solução homogênea.

Resposta: "C".

07. (PETROBRÁS - TÉCNICO DE OPERAÇÕES JUNIOR - CESGRANRIO/2012).

Nas dispersões, tem-se um disperso distribuído numa fase dispersante. Esse tipo de sistema não é uma solução, muito embora, macroscopicamente, muitas das dispersões pareçam sistemas homogêneos. Dentre os sistemas abaixo, o único que NÃO é uma dispersão é

- (A) leite
- (B) geleia
- (C) soro caseiro
- (D) espuma de barbear
- (E) espuma de poliuretano

RESOLUÇÃO:

A única exceção mencionada é o soro caseiro, que é uma solução.

Resposta: "C".

08. (PETROBRÁS - TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR- CESGRANRIO/2012).

A característica física relativa ao soluto que diferencia uma dispersão de uma solução, numa mistura homogênea de duas substâncias químicas?

- (A) Tamanho das partículas



- (B) Massa das partículas
- (C) Carga elétrica das partículas
- (D) Temperatura
- (E) Velocidade das partículas

RESOLUÇÃO:

Questão mal formulada, a meu ver, porque as soluções são um tipo de dispersão. Não do tipo coloidal (e não foi mencionada esta diferença no enunciado), mas é um dos tipos de dispersão.

As dispersões se diferenciam das soluções pelo tamanho das partículas, entre outros fatores.

Resposta: "A".

09. (2011 - CESPE PC-ES - Perito Criminal).

Praticamente dois terços de nosso planeta são cobertos por água. Essa substância é também a mais abundante no organismo humano. Sendo a água tão comum, tem-se a tendência de considerar triviais suas propriedades químicas e físicas. Entretanto, ela possui muitas propriedades não usuais e essenciais à vida na Terra. Uma das propriedades mais importantes da água é a sua capacidade de dissolver uma grande variedade de substâncias. Por essa razão, a água é encontrada na natureza com um vasto número de substâncias nela dissolvidas. Como exemplo dessas substâncias, podem-se citar materiais radioativos, matérias orgânicas, coloides e metais pesados, entre outros.

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue os itens a seguir, a respeito de aspectos diversos de química.

Uma forma eficaz de identificar um coloide é analisar o diâmetro da molécula do dispersante.

() Certo () Errado

RESPOSTA: ERRADO.

COMENTÁRIO:



Em Química coloides (ou sistemas coloidais ou ainda dispersões coloidais) são sistemas nos quais um ou mais componentes apresentam pelo menos uma de suas dimensões dentro do intervalo de 1nm a 1 μ m.

Uma forma eficaz de identificar um coloide é analisar o diâmetro da molécula do disperso.

10. (2011 - CESGRANRIO - Petrobras - Técnico Químico de Petróleo Júnior).

Uma dispersão coloidal é um sistema heterogêneo. Contudo, a observação visual desse tipo de sistema, muitas vezes, faz com que o observador o confunda com um sistema homogêneo, pois as partículas coloidais encontram-se na escala nanométrica. Sobre coloides, afirma-se que

- a) uma dispersão coloidal é uma solução verdadeira.
- b) uma emulsão não pode ser considerada um tipo de dispersão coloidal.
- c) em uma dispersão coloidal só existe disperso.
- d) dispersões coloidais só existem em meio aquoso.
- e) em dispersões coloidais a luz é espalhada pelas partículas que estão dispersas no meio.

Resposta: E.

11. (2011 - CESGRANRIO - Petrobras - Técnico Químico de Petróleo Júnior).

Em uma mistura de duas substâncias químicas diferentes, uma delas se espalha na outra sob a forma de pequenas partículas.

Dispersões são classificadas de acordo com o tamanho médio das partículas da substância dispersa, em ordem crescente, da seguinte forma:

- a) solução, mistura e suspensão
- b) solução, dispersão coloidal e suspensões



- c) solvente, soluto e coloide
- d) mistura homogênea, mistura heterogênea e suspensões
- e) caldo, solução e mistura coloidal

RESPOSTA: B

12. (2011 – CESGRANRIO – Transpetro - Técnico Químico).

Em análise gravimétrica direta, o produto sólido deve ser bem formado para permitir a sua separação quantitativa da fase líquida e posterior medição da massa. No entanto, dependendo das condições do experimento, pode haver formação de suspensão coloidal. Na análise gravimétrica,

- a) a formação de coloides pode ser identificada pelo espalhamento da luz (efeito Tyndall) que ocorre ao se passar um feixe de luz através da mistura reacional.
- b) a dispersão e estabilização dos coloides em meio aquoso não têm um caráter eletrostático.
- c) a perda de parte do material coloidal na filtração provoca erro sistemático positivo no resultado.
- d) os coloides são formados quando a taxa de aglomeração é muito maior que a taxa de nucleação do precipitado.
- e) os materiais coloidais ficam totalmente retidos nos meios filtrantes, como papel filtro e membranas.

RESPOSTA: A.

COMENTÁRIO:

Nos coloides, o diâmetro das partículas é suficiente para refletir e dispersar a luz. Essa dispersão da luz é conhecida como efeito Tyndall.

13. (2010 - CESGRANRIO – Petrobras - Técnico de Operação).

O quadro a seguir mostra um conjunto de dispersões aquosas preparadas pela adição de 5 g do disperso em 100 mL de água pura.



Dispersão	Disperso	Dispersante
X	Leite em pó	Água
Y	NaCl(s)	Água
Z	Mg(OH) ₂	Água

As dispersões X, Y e Z podem ser classificadas, respectivamente, como

- a) solução verdadeira, coloide e suspensão.
- b) suspensão, solução verdadeira e coloide.
- c) suspensão, coloide e solução verdadeira.
- d) coloide, solução verdadeira e suspensão.
- e) coloide, suspensão e solução verdadeira.

RESPOSTA: D.

14. (2010 - CESGRANRIO - Petrobras - Técnico de Operação).

A sílica-gel é um coloide que faz parte de um grupo de sistemas coloidais denominado gel, em que a fase dispersante e a fase dispersa são, respectivamente,

- a) sólida e líquida.
- b) líquida e sólida.
- c) líquida e líquida.
- d) sólida e sólida.
- e) gasosa e gasosa.

RESPOSTA: A.

COMENTÁRIO:

Sílica-gel é uma dispersão coloidal de água (disperso) em sílica (dispersante), usada em embalagens de instrumentos e medicamentos que precisam ser protegidos da umidade.

ESTUDO DE FORMAS DE CONCENTRAÇÃO DE SOLUÇÕES



Agora começaremos a ver a parte quantitativa da Química relacionada com as diferentes formas de se expressar a concentração de uma dada solução, bem como o preparo e o significado destas.

Quanto ao cálculo de concentrações, é muito importante saber calcular a molaridade.



De um modo geral considero o assunto como sendo o "coração" da Química quando se pretende calcular quantidades envolvidas nas reações e soluções. MUITO importante saber bem. Imagine a importância deste assunto, por exemplo, para um enfermeiro que deverá calcular a dose de medicação a ser disponibilizado a um paciente.

Pode errar? Este erro pode significar até a morte do paciente. Pode significar erro em uma dosagem em que se usa esta solução.

Para a identificação das quantidades envolvidas na formação (composição) de uma solução adotaremos índices, para maior facilidade de memorização das relações.

O soluto terá índice 1; o solvente terá índice 2 e a solução será representada sem nenhum índice.

É importante saber fazer os cálculos. Mas, de forma geral, a molaridade indicada uma quantidade de mol de uma substância em dado volume da solução.

Lembrando que o número de mol representa, indiretamente, certa massa desta substância. A melhor maneira de saber bem esta parte do assunto é fazer diversas questões. Depois de pegar o jeito você não errará mais.

Por incrível que pareça muitos de meus ex-alunos não sabiam nem como proceder para preparar uma solução. Mas, não me refiro a alunos de cursinhos, não. Me refiro a graduandos de cursos de Farmácia, Bioquímica, Ciências Biológicas, etc.



Para que isto não ocorra com você, ou para que você acerte todas as questões das provas que prestar, fica aqui este curso. Certamente ele fará a diferença em seu futuro.

Fique atentos ao observar como chamo sua atenção para pontos importantes, dicas, macetes e, também, como resolvo algumas questões. Aliás, teremos várias questões no decorrer do curso.

Vamos nessa?

Vamos brincar de aprender?

CONCENTRAÇÃO DAS SOLUÇÕES

a) Concentração Comum (C) (apenas a massa do soluto é considerada)

Indica a relação da massa do soluto em gramas pelo volume da solução em litros.

$$C = \frac{m_1}{V} \quad [C] = \text{g/L}$$

Outras unidades podem ser empregadas, tais como mg, mL, etc.

b) Densidade (d)

Indica a relação da massa da solução pelo volume por ela ocupado.

$$d = \frac{m}{V}$$

Observação

Não confunda Concentração Comum (C) e densidade (d). **Na densidade leva-se em consideração as massas do soluto e do solvente.**

Soluções mais concentradas tendem a apresentar maior densidade. Então, você já percebeu que é muito mais fácil nadar (flutuar) no mar



do que numa piscina? Isto ocorre devido à maior densidade da água do mar, pois, esta contém muito mais sal do que a água de rio ou de piscina.

Vamos falar um pouco sobre densidade.

Quando nos referimos a um material puro (ou seja: composto por um único tipo de molécula) a densidade expressa uma relação entre a massa e o volume ocupado. Esta recebe o nome de massa específica (massa da espécie). Porém, alguns chamam de densidade.

Mas, o que seria a densidade?

- **Densidade** Também chamada de densidade absoluta ou massa específica (d) de um corpo definido como a relação entre a massa do material e o volume por ele ocupado (a uma dada temperatura).

$$d = \frac{m}{V} \quad \text{sendo} \quad \begin{cases} m = \text{massa da substância (em g)} \\ V = \text{volume da substância (em cm}^3 \text{ ou mL)} \\ d = \text{densidade (em g/cm}^3 \text{ ou em g/mL)} \end{cases}$$

É importante observar que a densidade varia com a temperatura, pois o volume de um corpo muda de acordo com a temperatura, embora a massa permaneça a mesma.

Existe um conceito chamado "**propriedades específicas**", que são propriedades particulares e exclusivas de cada material. Já falamos, em páginas anteriores, no ponto de fusão (P.F.), no ponto de ebulição (P.E.) e na densidade dos materiais. Todas essas medidas, como têm valores fixos e constantes para cada material, são denominadas *constantes físicas* dos materiais.

Quando temos uma solução podemos variar a participação de um dado participante. Assim, a densidade da mistura pode variar (e vai variar se modificarmos a composição da mistura). Assim, não é uma constante que possa ser empregada para identificar um material químico.



Vamos ver abaixo como varia a densidade da mistura (solução) formada por água e álcool, de acordo com as proporções volumétricas. Vamos considerar a temperatura de análise 25°C.

Nestas condições consideraremos as densidades da água igual a 1,0g/mL e a do etanol como sendo 0,8g/mL.

Assim, teremos algumas misturas que simularei e determinarei a densidade.

Como você deve pensar?

Deve-se pensar que o volume de dada substancia nos leva a uma dada massa, em gramas. Devemos somar as massas das substancias misturadas e determinar a densidade da mistura.

Vejam as seguintes misturas, em volumes:

Água	álcool
10	90
20	80
30	70
50	50
70	30
80	20
90	10

Agora, vamos calcular quanto é a massa de cada líquido em função de suas densidades:

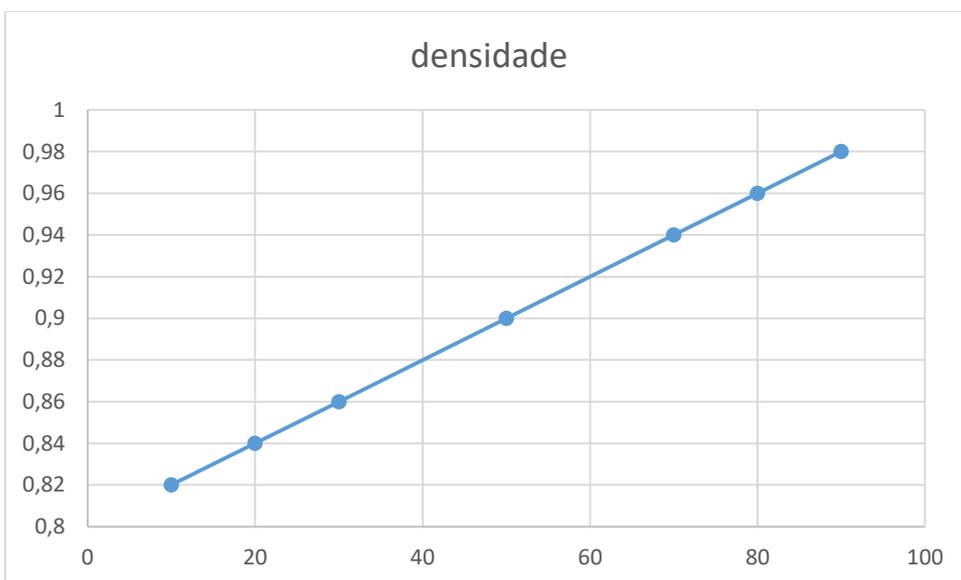
Água	álcool	m _{água}	m _{álcool}	m _{total}	Densidade (g/cm ³)
10	90	10	72	82	0,82
20	80	20	64	84	0,84
30	70	30	56	86	0,86
50	50	50	40	90	0,90
70	30	70	24	94	0,94



80	20	80	16	96	0,96
90	10	90	8	98	0,98

Caso você queira ter uma ideia, podemos lançar estes valores em um gráfico para verificar como seria a relação da densidade em função das quantidades desta mistura.

Assim, teríamos:



Observe que conforme aumentamos a participação da substância mais densa a densidade da mistura também aumenta. Mas, o mais importante é verificar que a densidade VARIA de acordo com as proporções dos participantes.

c) Título

Indica a relação da massa do soluto pela massa da solução. Pode ser multiplicado por 100 e, assim, corresponder ao que é considerado a porcentagem em massa do soluto na massa da solução.

$$\tau = \frac{m_1}{m} \quad m = m_1 + m_2$$

Os valores possíveis para o título se enquadram no seguinte intervalo:
 $0 \geq T \leq 1,0$.

Como o título pode assumir valores pequenos, por exemplo, 0,0045, costuma-se multiplicar o valor do Título por 100 e, assim, popularmente se referir ao Título como a porcentagem em massa.

Vale lembrar que o Título expressa uma relação entre massas e, portanto, é adimensional, ou seja, não tem unidades, sendo expresso por um número puro.

Exemplos

- No rótulo de um frasco de soro fisiológico a 0,9 % interpretamos da seguinte maneira: em 100 mL do soro fisiológico temos 0,9 g de NaCl.

-Vodka: 40% volume ou 40°GL: 100 mL da bebida possui 40% em volume ou 40 mL de álcool etílico.

- A água oxigenada 10 volumes ou 20 volumes é uma solução aquosa que, à temperatura ambiente, sofre decomposição: $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{O}_{2(\text{g})}$

Devido à liberação do oxigênio, esta solução é utilizada como antisséptico na limpeza de ferimentos, pois o oxigênio liberado elimina as bactérias aeróbicas, que causam o apodrecimento do tecido.

Exemplo

Calcular a concentração em g/L de uma solução com 40 g de soluto em 500 cm³ de solução.

Dados:

Massa do soluto = 40 g

Volume da solução = 500 cm³ = 0,5 L

Concentração da solução = ? (g/L)

RESOLUÇÃO

40 g de soluto ----- 0,5 L de solução

X ----- 1,0 L de solução



X = 80 g de soluto

Desta forma ficamos com: C = 80 g/L

d) Concentração em mols por litro (mol/L) ou Molaridade (M) ou concentração em quantidade de matéria:

Quantidade, em mols, do soluto existente em 1 litro de solução (soluto + solvente). **ESTA É TOP!!!**

$$M = \frac{\text{Quantidade de soluto (mols)}}{\text{Volume da solução (litros)}} \Rightarrow M = \frac{n_1}{V} \quad M = \frac{m_1}{M_1 V}$$

Aqui dizemos que é uma forma de concentração química, pois, precisamos levar em consideração a "fórmula molecular" da substância, pois, para determinarmos a concentração devemos saber a massa molar da espécie (basta somar as massas de todos os átomos que compõem a substância).

Vejam que a parte conceitual é pedida em provas, sim senhores. (2015 - INSTITUTO AOCP - EBSEERH - Técnico em Citopatologia).

A molaridade ou concentração molar é obtida por meio da

- razão de mols pelo volume da solução em litros.
- subtração de mols pelo volume da solução em litros.
- divisão do volume da solução em litros pelo número de mols.
- multiplicação do volume da solução em litros pelo número de mols.
- subtração do número de mols por litro da solução pelo volume.

Resposta: a

COMENTÁRIOS

A molaridade é calculada através da razão entre a quantidade de mol do soluto e o volume da solução, obrigatoriamente expressa em litros.

(2014 - IADES - EBSEERH - Nível Superior - Farmacêutico).

No preparo de soluções, três aspectos devem ser considerados, quantidade, composição e concentração. A quantidade da solução envolvida em um processo pode ser medida em massa e volume. A



composição de uma solução é a soma total de todos os ingredientes que a compõem, e a concentração de uma solução é a quantidade relativa desses vários componentes. Com relação às formas de expressão da concentração importante para aos cálculos no preparo de soluções, assinale a alternativa correta.

- a) Molaridade indica massa de soluto contida em 1 litro de solvente.
- b) Normalidade indica a relação entre átomo-grama e sua valência.
- c) Molaridade indica a relação do número de mols do soluto ou de solvente e o número de mols da solução.
- d) Normalidade indica a relação entre equivalentes-gramas do soluto e o volume de solução (em litros).
- e) Molaridade indica o peso molecular do soluto contido em 1 litro de solvente.

Resposta: d

COMENTÁRIOS

Viu que a papagaiada é a mesma. Então, observe e conclua que caem questões básicas nas provas. Exigem conhecimento mínimo do candidato.

CONCENTRAÇÕES EM DESUSO OU COM POUCA INCIDÊNCIA EM PROVAS.

Seguem duas formas de expressar concentração de soluções que são pouco comuns.

e) MOLALIDADE (W)

Empregada em estudos de propriedades coligativas quantitativas, principalmente.

A medida da molalidade pode ser vantajosa de utilizar quando a temperatura do sistema que se estuda varia, pois, o volume das soluções mudam de acordo com a temperatura. A molalidade não utiliza o volume em sua fórmula, PORTANTO, não sofre influência da



temperature.

A diferença principal com a molaridade é que aqui temos a massa de SOLVENTE, em Kg, e não o VOLUME de solução.

A Molalidade é a razão entre a quantidade de matéria de um soluto (em mols, n_1) pela massa em quilogramas do solvente (m_2).

O símbolo da molalidade geralmente é o W e ela pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$W = n_1/m_2$$

A molalidade pode também ser denominada de concentração em quantidade de matéria por massa ou concentração molal.

f) NORMALIDADE

A normalidade é uma forma de expressar a concentração de uma solução. A normalidade indica o número de equivalentes-grama do soluto em 1 (um) litro de solução.

Para falar a verdade, muitos técnicos de laboratório e pessoas que trabalham em laboratório entendem o significado desta forma de concentração. E nem sabem trabalhar com a formula do cálculo, pois, envolve um conceito chato que é o equivalente-grama.

Então, sugiro que você use um macetezinho (que passo logo abaixo) para converter uma forma de concentração em outra (molaridade x normalidade).

Esta parte que vem logo abaixo, leia se quiser. Se não quiser, pule para a dica.

A normalidade pode ser calculada através da razão (divisão) entre o número de equivalente-grama (n_e) de soluto dissolvido e o volume de solução, em litros.

$$N = \frac{n_e}{V(L)}$$

O equivalente é determinado dividindo-se a massa molar da espécie pelo seu fator K (que pode assumir diferentes valores para cada



espécie, dependendo da situação... que vou explicar logo depois).

$$E = \frac{M}{k}$$

Para entender melhor a razão de existir a normalidade, é necessário conhecer a quarta lei ponderal da química, a Lei de Richter.

Quarta lei ponderal da Química ou Lei de Richter: "As substâncias, em uma reação química, reagem entre si, equivalente a equivalente."

Achou complicado? Então, esqueça (mas tenha em mente a fórmula matemática, para uma eventualidade).

OLHA A DICA:

Na prática eu aconselho aos meus alunos calcularem a normalidade (quando for preciso) ou usar a molaridade para DETERMINAR o valor da Normalidade, se achar mais fácil.

Basta relacionar ambas as concentrações por:

$$N = K.M$$

Onde:

N = normalidade

K = fator da espécie (visto logo abaixo) para o cálculo do Equivalente.

M = molaridade

A unidade é chamada de Normal ou equivalente-grama/Litro.

Vamos calcular o valor de K?

- O elemento, sozinho, tem seu equivalente-grama expresso pela seguinte relação: é a massa molar do elemento dividida pela carga total real ou aparente (nox).
- Na reação ácido-base, o equivalente-grama de um ácido é a quantidade de matéria (mol) de H⁺ que é ionizada na reação. E para a base é a quantidade de matéria (mol) de OH⁻.
- Em uma reação de oxi-redução, o equivalente-grama de um sal é representado pela variação de nox do redutor ou do oxidante.
- Em um ácido carboxílico, o equivalente-grama é a massa molar do



ácido dividida pelo número de carboxilas deste, pois o hidrogênio ionizável do ácido orgânico está presente na hidroxila do grupo funcional carboxila.

- Em um sal que não será utilizado em reações de oxi-redução, o equivalente-grama se dá pela divisão entre a massa molar do sal pela carga total do cátion ou do ânion (se for considerar a carga total do ânion, obviamente deverá ser seu módulo)

Geralmente aparece ácidos ou bases. Abaixo teremos um exemplo.

Se a molaridade do ácido sulfúrico (H_2SO_4) é de $0,3\text{mol/L}$ sua NORMALIDADE será $N = 2.M$ (dois = número de hidrogênios ionizados em uma reação de ionização completa, pois, ele tem 2H na sua fórmula).

Logo, teremos: $N = 2 \times 0,3 = 0,6$ Normal.

Embora soluções expressas em molaridade atendam os requisitos da maioria das pesquisas, ela também tem suas limitações quando o comportamento ácido/base de determinado soluto precisa ser considerado. Assim, por exemplo, soluções de ácido clorídrico (HCl) e ácido sulfúrico (H_2SO_4) ambas na concentração molar por exemplo $1,0\text{ M}$, embora sejam iguais em termos do número de mols em solução, elas são totalmente diferentes em termos de poder ácido-base.

Questões PROPOSTAS

01. (2014 - IADES - EBSERH - Nível Superior – Biomédico).



Qual a concentração molar (mol/L) de uma solução de 1.000 mL de NaCl em que foram utilizados 117 g de soluto? Massas moleculares: Na = 23, Cl = 35,5.

- a) 1 mol/L.
- b) 2 mol/L.
- c) 3 mol/L.
- d) 4 mol/L.
- e) 5 mol/L.

02. (2015 - INSTITUTO AOCP - EBSEH - Técnico em Farmácia).

Ao se dissolver 60 g de hidróxido de sódio (NaOH), uma base forte utilizada em titulometrias, em um volume de água destilada suficiente para completar 2 litros de solução, estaremos obtendo uma solução aquosa desta base com uma concentração molar (mol/L) igual a?

(Dados: Massas atômicas: Sódio (Na) = 23; Oxigênio (O) = 16; Hidrogênio (H) = 1)

- a) 20 mol/L.
- b) 1,5 mol/L.
- c) 0,75 mol/L.
- d) 30 mol/L.
- e) 0,15 mol/L.

03. (2015 - INSTITUTO AOCP - EBSEH - Técnico em Citopatologia).

Um litro de solução contendo 2 mols/L de KNO₃ contém quantos gramas do soluto? Massa molar: K= 39; N= 14; O= 16

- a) 20,2.
- b) 101.
- c) 202.
- d) 10,1.
- e) 101,1.



04. (TÉCNICO OPERAÇÕES JUNIOR – PETROBRÁS. CESGRANRIO 2013).

Qual a massa, em gramas, de H_2SO_4 em 500 mL de solução aquosa de ácido sulfúrico 0,200 mol/L? Dado: $M = \text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$

- (A) 4,90
- (B) 9,80
- (C) 14,7
- (D) 19,6
- (E) 24,5

05. (TÉCNICA OPERAÇÃO JUNIOR – PETROBRÁS - CESGRANRIO 2013).

Um soro fisiológico contém 0,90g de NaCl dissolvido em 100 mL de solução aquosa. Sendo o NaCl um eletrólito forte (dissolvido se dissocia por completo), a concentração de Na^+ , em mol/L, no soro é, aproximadamente, igual a:

Dado
 $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$

- A) 0,15
- (B) 0,30
- (C) 0,45
- (D) 0,60
- (E) 0,75

06. (TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR - CESGRANRIO 2011).

A concentração resultante da dissolução de 3,03 g de KNO_3 em água com o volume da solução sendo levado a 250 mL é, em mol/L, igual a

- (A) 0,03
- (B) 0,06
- (C) 0,09



(D) 0,12

(E) 0,15

07. (G1 - ifba 2017)

Problemas e suspeitas vêm abalando o mercado do leite longa vida há alguns anos. Adulterações com formol, álcool etílico, água oxigenada e até soda cáustica no passado não saem da cabeça do consumidor precavido. Supondo que a concentração do contaminante formol (CH_2O) no leite "longa-vida integral" è cerca de 3,0 g por 100 mL do leite. Qual será a concentração em mol de formol por litro de leite?

a) 100,0 mol/L

b) 10,0 mol/L

c) 5,0 mol/L

d) 3,0 mol/L

e) 1,0 mol/L

Resposta: [E]

1 mol de formol (CH_2O) — 30 g
x — 3,0 g

x = 0,1 mol

0,1 mol — 100 mL

y — 1000mL

y = 1 mol/L

08. (G1 - ifsul 2016)

A água de uso doméstico deve apresentar uma concentração de íons fluoreto igual a $5,0 \times 10^{-5}$ mol/L. Se, ao fim de um dia, uma pessoa toma 6,0 litros dessa água, qual a massa de fluoreto, em miligramas, que essa pessoa ingeriu?

a) 1,8

b) 2,6

c) 5,7



d) 11,4

09. (Imed 2016)

Considere um frasco de 1.000 mL, completamente cheio, contendo uma solução aquosa 0,5 M de CuSO_4 . A respeito dessa solução, assinale a alternativa correta.

- a) O frasco contém 0,5 mols de CuSO_4 por litro de solução.
- b) A cada 1.000 mL de solução, encontramos 0,5 g de CuSO_4 .
- c) O sulfato de cobre é um ácido de Arrhenius.
- d) Para obtermos uma solução 1 M de CuSO_4 , a partir da solução 0,5 M, basta diluir a solução estoque duas vezes.
- e) Uma vez que a concentração molar, molaridade, dessa solução de CuSO_4 é 0,5 M, sua concentração comum, C, é 0,5 M.

10. (Ufjf-pism 2 2016)

O ibuprofeno ($\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$) é um fármaco bem conhecido e amplamente utilizado, pertencente à classe dos anti-inflamatórios não esteroidais. Cerca de 90% do ibuprofeno ministrado diariamente é excretado pela urina. Sabendo que um paciente ingeriu cerca de 2400 mg de ibuprofeno/dia, qual a concentração (em mol/L) deste fármaco presente na urina de 24 horas cujo volume total foi de aproximadamente 2 L?

- a) $6,0 \times 10^{-3}$
- b) $3,2 \times 10^{-3}$
- c) $2,5 \times 10^{-3}$
- d) $1,1 \times 10^{-3}$
- e) $5,2 \times 10^{-3}$

11. (Upf 2016)

Mediu-se a massa de 0,5 g de um ácido orgânico de massa molar $100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, colocou-se em um balão volumétrico de capacidade 500 mL e



completou-se com água. Qual a concentração em $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ dessa solução?

- a) $0,0001\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- b) $0,025\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- c) $0,001\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- d) $0,01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- e) $0,5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

12. (Pucpr 2016).

A tabela apresentada a seguir representa parte das informações interpretativas de um exame de sangue:

Teste de tolerância à glicose oral

NÍVEL DE GLICOSE	SIGNIFICADO
De 70 a 99 mg/dl	Glicemia em jejum normal
De 100 a 125 mg/dl (5.6 a 6.9 mmol/L)	Glicemia em jejum alterada (pré-diabetes)
126 mg/dl ou mais em pelo menos dois exames	Diabetes

Supondo um paciente que possua diabetes, a molaridade de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), em seu sangue em mol/L , considerando o nível inicial, será aproximadamente:

Dados: C = 12; H = 1; O = 16.

- a) 0,7.
- b) 7.
- c) $7\cdot 10^{-2}$.
- d) $7\cdot 10^{-3}$.
- e) $7\cdot 10^{-5}$.



13. (PETROBRÁS - TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR - CESGRANRIO/2011).

Uma solução aquosa de NaOH com densidade igual a 1,05 g/mL tem 5,0% em massa de NaOH. A concentração, em mol/L, dessa solução é

- (A) 0,4
- (B) 0,9
- (C) 1,3
- (D) 3,8
- (E) 6,5

14. (PETROBRÁS - TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR - CESGRANRIO/2011).

Uma solução aquosa do padrão primário NaCl foi usada para precipitar todo o Pb^{2+} presente em 10,0L de um efluente industrial. A massa de $PbCl_2$ produzida foi 5,56g. A concentração, em mol/L, de Pb^{2+} no efluente é

Dado: $PbCl_2 = 278g/mol$

- (A) 0,0020
- (B) 0,0040
- (C) 0,0080
- (D) 0,020
- (E) 0,040

15. (PETROBRÁS - TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR - CESGRANRIO/2012).

Um frasco contendo ácido sulfúrico está identificado com a seguinte etiqueta: 80% H_2SO_4 em peso; densidade 1,727 g/mL. A partir dessa identificação, conclui-se que a molaridade dessa solução é, aproximadamente, igual a:

- (A) 9,4 M
- (B) 10,2 M
- (C) 14,1 M
- (D) 16,6 M
- (E) 25,0 M



16. (SABESP - QUÍMICO – FCC/2012).

Na titulação de 20,00 mL de uma solução de H_3PO_4 foram gastos 26,50 mL de solução $5,00 \times 10^{-2}$ mol/L de NaOH. A concentração, em mol/L, da solução de H_3PO_4 é igual a

- (A) $2,21 \times 10^{-2}$
- (B) $1,12 \times 10^{-2}$
- (C) $2,00 \times 10^{-1}$
- (D) $3,56 \times 10^{-1}$
- (E) $5,32 \times 10^{-1}$

17. (UFAM - TÉCNICO DE LABORATÓRIO QUÍMICO – COMVEST/2013).

Uma solução de vinagre possui aproximadamente 3% de ácido acético em massa. A concentração de molar do ácido acético no vinagre é:

(Dados: massa molar do ácido acético = 60 g/mol e densidade do vinagre = 1,0 g/mL).

- a) 0,5 M
- b) 1,0 M
- c) 1,5 M
- d) 2,0 M
- e) 2,5 M

18. (UFAM - TÉCNICO DE LABORATÓRIO QUÍMICO – COMVEST/2013)

Uma solução de amônia PA é 28% em massa e possui $d=0,9$ g/mL. O volume de solução PA para preparar 500 mL de solução aquosa 3 M é de aproximadamente:

(Dados: massa molar da amônia = 17 g/mol).

- a) 101mL
- b) 201mL
- c) 301mL
- d) 401mL
- e) 451 mL



19. (UFAM - TÉCNICO DE LABORATÓRIO QUÍMICO – COMVEST/2013).

A percentagem em massa de uma solução aquosa de glicose ($C_6H_{12}O_6$) é 5%.

Logo em 300 gramas de solução aquosa a massa de glicose dissolvida é:

- a) 45 gramas
- b) 40 gramas
- c) 30 gramas
- d) 25 gramas
- e) 15 gramas

20. (UFAM - TÉCNICO DE LABORATÓRIO QUÍMICO – COMVEST/2013).

O soro caseiro utilizado para evitar a desidratação infantil é uma solução aquosa de cloreto de sódio (3,5g/L) e sacarose (11g/L). A concentração molar do sal na solução é de aproximadamente:

Dado: NaCl MM= 58,5

- a) 2,20
- b) 2,00
- c) 1,20
- d) 0,40
- e) 0,06

21. (UABC - TÉCNICO DE LABORATÓRIO– VUNESP/2013).

Uma solução de hidróxido de sódio foi preparada adequadamente, da seguinte forma: após pesagem, 2,0 g de NaOH foram dissolvidos com água destilada e transferidos quantitativamente para um balão volumétrico, complementando-se o volume com H_2O destilada até 500 mL. A concentração dessa solução expressa em mol/L é igual a:

- (A) 0,10.
- (B) 0,20.
- (C) 0,40.
- (D) 1,0.
- (E) 2,0.

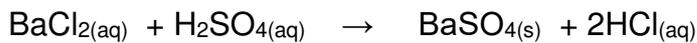
22. (UNIPAMPA - TÉCNICO DE LABORATÓRIO– CESPE/2013).



Na preparação de uma solução ácida a partir de um ácido concentrado, deve-se, primeiramente, colocar o ácido concentrado no balão volumétrico e, logo após, adicionar-se água destilada.

23. (UFJF – TÉCNICO DE LABORATÓRIO – IFSULDEMINAS/2013).

O Sulfato de Bário (BaSO_4) é um composto presente na fabricação de papéis fotográficos, pigmentos artificiais, celofane e enchimento de borracha, podendo ser obtido pela seguinte reação:



Marque a opção CORRETA referente ao volume de solução aquosa de H_2SO_4 1,5 mol/L necessário para se obter 30 mols de BaSO_4 , a partir de um excesso de BaCl_2 .

- a) 6 L
- b) 12 L
- c) 15 L
- d) 20 L
- e) 25 L

24. (UNIPAMPA - TÉCNICO DE LABORATÓRIO– CESPE/2013).

Caso uma solução concentrada de ácido clorídrico apresente concentração de 38% (p/p), densidade igual a 1,2 g/mL, e considerando a massa molar do ácido clorídrico igual a 36,5 g/mol, então a concentração dessa solução em mol/L, será superior a 12 M.

25. (CAGECE - ANALISTA QUÍMICO - FUNCAB/2013).

Uma solução 0,5 M de hidróxido de sódio apresenta, aproximadamente, a seguinte concentração em g/L:

- A) 2,0g/L
- B) 20,0 g/L
- C) 200,0 g/L
- D) 40,0g/L
- E) 30,0g/L

26. (PCSP - PERITO CRIMINAL– VUNESP/2014).



Um comprimido antiácido e analgésico efervescente contém 0,325 g de ácido acetilsalicílico. Considerando a massa molar dessa substância igual a 180 g/mol, a concentração mol/L de ácido acetilsalicílico após dissolução completa do comprimido em meio copo d'água (cerca de 100 mL) é de, aproximadamente,

(A) 0,02.
(B) 0,06.
(C) 0,08.
(D) 0,01.
(E) 0,04.

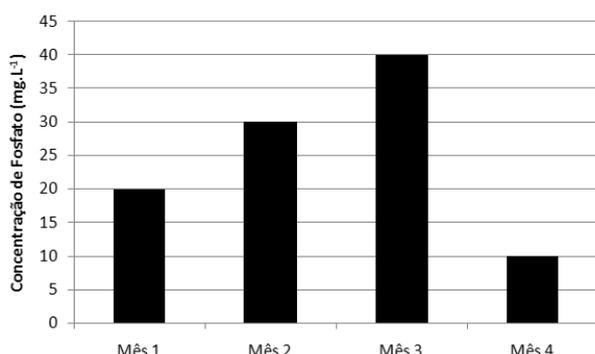
27. (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA – TÉCNICO DE LABORATÓRIO – CONSULPLAN/2014).

Qual é a concentração da solução preparada a partir da dissolução de 7,4 g de hidróxido de cálcio em 500 mL de água destilada? (Considere: Ca= 40 g/mol; O= 16 g/mol; H= 1 g/mol.)

- a) 0,10 mol/L
a) 0,13 mol/L
a) 0,20 mol/L
a) 0,26 mol/L

28. (SEE/SP - QUIMICA - PEB II – FGV/2013).

A qualidade de um corpo d'água foi monitorada, durante quatro meses, pelo parâmetro concentração de fosfato. As concentrações deste ânion, em mg.L , foram determinadas utilizando a mesma metodologia e os valores obtidos estão apresentados no gráfico a seguir:



De acordo com o gráfico, a concentração média de fosfato em quantidade de matéria (mol.L) no corpo d'água, durante os meses avaliados, é



aproximadamente de

Dados: Massas Molares (g/mol) O = 16 e P = 31

- (A) $2,6 \times 10^{-4}$
- (B) $2,6 \times 10$
- (C) 1,1
- (D) 2,1
- (E) 5,1

Questões Comentadas



01. (2014 - IADES - EBSERH - Nível Superior – Biomédico).

Qual a concentração molar (mol/L) de uma solução de 1.000 mL de NaCl em que foram utilizados 117 g de soluto? Massas moleculares: Na = 23, Cl = 35,5.

- a) 1 mol/L.
- b) 2 mol/L.
- c) 3 mol/L.
- d) 4 mol/L.
- e) 5 mol/L.

Resposta: b

COMENTÁRIOS

Precisamos calcular a molaridade. Não podemos esquecer da unidade do volume (litro). O volume é de 1.000 mL, ou seja: 1 LITRO.

Precisamos da massa molar do soluto. Calculando, temos:

$$M = 23 + 35,5 = 58,5$$

Podemos calcular o número de mols (n) diretamente na fórmula ou antes da aplicação da fórmula simplificada.



$$n = m/M$$

$$n = 117 / 58,5 = 2 \text{ mols}$$

Aplicando a fórmula:

$$\text{Molaridade} = n/V$$

$$\text{Molaridade} = 2/1 = 2 \text{ mol/L}$$

02. (2015 - INSTITUTO AOCP - EBSEERH - Técnico em Farmácia).

Ao se dissolver 60 g de hidróxido de sódio (NaOH), uma base forte utilizada em titulometrias, em um volume de água destilada suficiente para completar 2 litros de solução, estaremos obtendo uma solução aquosa desta base com uma concentração molar (mol/L) igual a?

(Dados: Massas atômicas: Sódio (Na) = 23; Oxigênio (O) = 16; Hidrogênio (H) = 1)

- a) 20 mol/L.
- b) 1,5 mol/L.
- c) 0,75 mol/L.
- d) 30 mol/L.
- e) 0,15 mol/L.

Resposta: c

COMENTÁRIOS

A resolução é idêntica à questão 17.

$$M = n / V \rightarrow n = M.V$$

$$n = m / MM \rightarrow M.V = m / MM \rightarrow M = m / MM.V$$

$$MM = 23 + 16 + 1 \rightarrow MM = 40\text{g/mol}$$

$$M = m / MM.V$$

$$M = 60 / 40.2$$

$$M = 60 / 80$$

$$M = 0,75 \text{ mol/L}$$

03. (2015 - INSTITUTO AOCP - EBSEERH - Técnico em Citopatologia).



Um litro de solução contendo 2 mols/L de KNO_3 contém quantos gramas do soluto? Massa molar: $\text{K} = 39$; $\text{N} = 14$; $\text{O} = 16$

- a) 20,2.
- b) 101.
- c) 202.
- d) 10,1.
- e) 101,1.

Resposta: C.

COMENTÁRIOS

Sabemos que a molaridade apresenta 2 mols em 1L de solução.

Logo, a cada litro teremos 2 mols da substancia.

Calculando a massa molar do KNO_3

$$\text{K} = 39 \times 1 = 39$$

$$\text{N} = 14 \times 1 = 14$$

$$\text{O} = 16 \times 3 = 48$$

$$\text{Soma} = 101 \text{ g/mol.}$$

Como temos dois 2 mols teremos o dobro desta massa. Ou seja: 202g.

04. (TÉCNICO OPERAÇÕES JUNIOR – PETROBRÁS. CESGRANRIO 2013). Qual a massa, em gramas, de H_2SO_4 em 500 mL de solução aquosa de ácido sulfúrico 0,200 mol/L? Dado: $M = \text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$

- (A) 4,90
- (B) 9,80
- (C) 14,7
- (D) 19,6
- (E) 24,5

Resolução:

Basta empregar a fórmula do cálculo de molaridade ou duas regras de três simples:

$$0,2 \text{ mol} \text{-----} 1\text{L}$$

$$\text{Xmol} \text{-----} 0,5\text{L}$$



$$X = 0,1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol do ácido} \text{ -----} 98 \text{ g}$$

$$0,1 \text{ mol} \text{ -----} y$$

$$Y = 9,8 \text{ g}$$

Resposta "B".

05. (TÉCNICA OPERAÇÃO JUNIOR – PETROBRÁS - CESGRANRIO 2013). Um soro fisiológico contém 0,90g de NaCl dissolvido em 100 mL de solução aquosa. Sendo o NaCl um eletrólito forte (dissolvido se dissocia por completo), a concentração de Na^+ , em mol/L, no soro é, aproximadamente, igual a:

Dado
 $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$

A) 0,15

(B) 0,30

(C) 0,45

(D) 0,60

(E) 0,75

Resolução:

Inicialmente vamos calcular o número de mol do NaCl contido em 0,90g:

NaCl

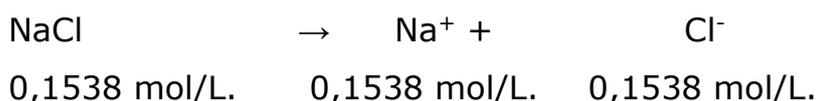
$$1 \text{ mol} \text{ -----} 58,5 \text{ g}$$

$$X \text{ mol} \text{ -----} 0,90 \text{ g}$$

$$X = 0,90/58,5 = 0,01538 \text{ mol.}$$

Esta quantidade está presente em 100 mL. Para 1L teríamos 10 vezes esta quantidade. Portanto, teríamos 0,1538 mol/L.

Como o NaCl está dissolvido e ele apresenta um cátion Na^+ a concentração deste cátion também será de 0,1538 mol/L. Veja



Resposta "A"

06. (TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR - CESGRANRIO 2011). A concentração resultante da dissolução de 3,03 g de KNO_3 em água com o volume da solução sendo levado a 250 mL é, em mol/L, igual a

(A) 0,03

(B) 0,06

(C) 0,09

(D) 0,12

(E) 0,15

Resolução:

A molaridade é calculada dividindo-se o número de mol pelo volume, em litros. Logo, teremos: $M = m_1 / MM_1 \times V(L)$

$$M = 3,03 / 101 \times 0,25$$

$$M = 0,12 \text{ mol/L}$$

Resposta "D"

07. (G1 - ifba 2017) Problemas e suspeitas vêm abalando o mercado do leite longa vida há alguns anos. Adulterações com formol, álcool etílico, água oxigenada e até soda cáustica no passado não saem da cabeça do consumidor precavido. Supondo que a concentração do contaminante formol (CH_2O) no leite "longa-vida integral" é cerca de 3,0 g por 100 mL do leite. Qual será a concentração em mol de formol por litro de leite?

a) 100,0 mol/L

b) 10,0 mol/L

c) 5,0 mol/L

d) 3,0 mol/L

e) 1,0 mol/L

Resposta: [E]



$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de formol (CH}_2\text{O)} \text{ ——— } 30 \text{ g} \\ x \text{ ——— } 3,0 \text{ g} \end{array}$$

$$x = 0,1 \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ mol ——— } 100 \text{ mL}$$

$$y \text{ ——— } 1000 \text{ mL}$$

$$y = 1 \text{ mol/L}$$

08. (G1 - ifsul 2016) A água de uso doméstico deve apresentar uma concentração de íons fluoreto igual a $5,0 \times 10^{-5}$ mol/L. Se, ao fim de um dia, uma pessoa toma 6,0 litros dessa água, qual a massa de fluoreto, em miligramas, que essa pessoa ingeriu?

- a) 1,8
- b) 2,6
- c) 5,7
- d) 11,4

Resposta: [C]

$$\text{Se a } [\text{F}^-] = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$\text{Em } 6,0 \text{ L tem-se: } 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol de F}^- \text{ ——— } 19 \text{ g}$$

$$3,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol ——— } x$$

$$x = 5,7 \cdot 10^{-3} \text{ g ou } 5,7 \text{ mg}$$

09. (Imed 2016) Considere um frasco de 1.000 mL, completamente cheio, contendo uma solução aquosa 0,5 M de CuSO_4 . A respeito dessa solução, assinale a alternativa correta.

- a) O frasco contém 0,5 mols de CuSO_4 por litro de solução.
- b) A cada 1.000 mL de solução, encontramos 0,5 g de CuSO_4 .
- c) O sulfato de cobre é um ácido de Arrhenius.
- d) Para obtermos uma solução 1M de CuSO_4 , a partir da solução 0,5 M, basta diluir a solução estoque duas vezes.



e) Uma vez que a concentração molar, molaridade, dessa solução de CuSO_4 é 0,5 M, sua concentração comum, C, é 0,5 M.

Resposta: [A]

[A] Correta.

0,5M = 0,5 mol /L, assim haverá 0,5 mol de CuSO_4 por litro de solução.

[B] Incorreta. A cada 1.000 mL, ou seja, 1L teremos 0,5 mol de CuS .

0,5M = 0,5 mol /L, assim haverá 0,5 mol de CuSO_4 por litro de solução.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de } \text{CuSO}_4 \text{ ——— } 159,5\text{g} \\ 0,5 \text{ mol ——— } x \end{array}$$

$$x = 79,75\text{g}$$

[C] Incorreta. Para ser um ácido de Arrhenius, o composto deverá liberar, em solução aquosa o cátion H^+ , que no caso do sulfato de cobre, não temos esse elemento em sua composição.

[D] Incorreta. Se diluirmos a solução de 0,5M sua concentração irá diminuir ainda mais.

[E] Incorreta.

$$\text{Conc. Molar} = \frac{\text{Conc. comum}}{\text{MM}}$$

$$\text{Conc. comum} = 0,5 \cdot 159,5 \therefore 79,75\text{g/L}$$

10. (Ufjf-pism 2 2016) O ibuprofeno ($\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$) é um fármaco bem conhecido e amplamente utilizado, pertencente à classe dos anti-inflamatórios não esteroidais. Cerca de 90% do ibuprofeno ministrado diariamente é excretado pela urina. Sabendo que um paciente ingeriu cerca de 2400 mg de ibuprofeno/dia, qual a concentração (em mol/L) deste fármaco presente na urina de 24 horas cujo volume total foi de aproximadamente 2L?

a) $6,0 \times 10^{-3}$

b) $3,2 \times 10^{-3}$

c) $2,5 \times 10^{-3}$

d) $1,1 \times 10^{-3}$



Teste de tolerância à glicose oral

NÍVEL DE GLICOSE	SIGNIFICADO
De 70 a 99 mg/dl	Glicemia em jejum normal
De 100 a 125 mg/dl (5.6 a 6.9 mmol/L)	Glicemia em jejum alterada (pré-diabetes)
126 mg/dl ou mais em pelo menos dois exames	Diabetes

Supondo um paciente que possua diabetes, a molaridade de glicose ($C_6H_{12}O_6$), em seu sangue em mol/L, considerando o nível inicial, será aproximadamente:

Dados: C = 12; H = 1; O = 16.

- a) 0,7.
- b) 7.
- c) $7 \cdot 10^{-2}$.
- d) $7 \cdot 10^{-3}$.
- e) $7 \cdot 10^{-5}$.

Resposta: [D]

$$C_6H_{12}O_6 = 180$$

$$\text{Diabetes: } 126 \frac{\text{mg}}{\text{dL}} = \frac{126 \times 10^{-3} \text{ g}}{10^{-1} \text{ L}}$$

$$c = \frac{126 \times 10^{-3} \text{ g}}{10^{-1} \text{ L}} = 126 \times 10^{-2} \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$1 \text{ mol } (C_6H_{12}O_6) \text{ ————— } 180 \text{ g}$$
$$n \text{ ————— } 126 \times 10^{-2} \text{ g}$$

$$n = 0,007 \text{ mol}$$

$$[C_6H_{12}O_6] = 0,007 \text{ mol/L} = 7 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Será muito importante treinar como converter uma forma de concentração em outra. Então, para facilitar temos uma relação bem simples: $C = M \times MM = T \times D$.

Onde:

C = concentração em g/L (cuidado quando ele der g/ml.... MULTIPLIQUE POR 1.000 para trazer por litro).



M = molaridade

MM = massa molar

T = título (cuidado: o valor deve ser absoluto, ou seja: entre 0 e 1. As bancas costumam colocar título em porcentagem)

D = densidade (CUIDADO: as bancas informam a densidade em g/ml. No cálculo deve-se usar g/L para ficar compatível com molaridade).

13. (PETROBRÁS - TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR - CESGRANRIO/2011). Uma solução aquosa de NaOH com densidade igual a 1,05 g/mL tem 5,0% em massa de NaOH. A concentração, em mol/L, dessa solução é

(A) 0,4

(B) 0,9

(C) 1,3

(D) 3,8

(E) 6,5

RESOLUÇÃO:

Para converter diferentes formas de concentrações pode-se usar a seguinte expressão: $C = d \times t = m \times M_1$

Onde:

m = molaridade

d = densidade da solução (em g/L). Se for dada em g/mL multiplicar por 1.000.

t = título da solução (se for dado em %, dividir por 100).

M_1 = Massa molar do soluto

Concentração

Logo, podemos substituir as informações:

$$d \times t = m \times M_1$$

$$1,05 \times 1000 \times 0,05 = m \times 40$$

$$m = 1,31 \text{ mol/L}$$

Resposta: "C".

14. (PETROBRÁS - TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR - CESGRANRIO/2011). Uma solução aquosa do padrão primário NaCl foi usada para precipitar todo o Pb^{2+} presente em 10,0L de um efluente industrial. A massa

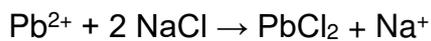


de PbCl_2 produzida foi 5,56g. A concentração, em mol/L, de Pb^{2+} no efluente é

Dado: $\text{PbCl}_2 = 278\text{g/mol}$

- (A) 0,0020
- (B) 0,0040
- (C) 0,0080
- (D) 0,020
- (E) 0,040

RESOLUÇÃO:



Estabelecendo a estequiometria da reação teremos:

1 mol de Pb^{2+} 1 mol de PbCl_2

1 mol -----278g

X -----5,56g

X = 0,02 mol.

Logo a concentração será

M = 0,02 mol / 10L = 0,002 mol/L

Resposta: "A".

15. (PETROBRÁS - TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR - CESGRANRIO/2012). Um frasco contendo ácido sulfúrico está identificado com a seguinte etiqueta: 80% H_2SO_4 em peso; densidade 1,727 g/mL. A partir dessa identificação, conclui-se que a molaridade dessa solução é, aproximadamente, igual a:

- (A) 9,4 M
- (B) 10,2 M
- (C) 14,1 M
- (D) 16,6 M
- (E) 25,0 M

RESOLUÇÃO:

Calcularemos a molaridade através da relação entre concentrações:

$$M \times MM = d \times t$$

Onde M = molaridade

MM = massa molecular (ou molar)



D= densidade (g/L). Se estiver em g/mL deve-se multiplicar por 1.000.

T = título em massa (valor de 0 a 1) ou dividir a porcentagem dada por 100.

Substituindo as informações dadas teremos:

$$M \times MM = d \times t$$

$$M \times 98 = 0,80 \times 1,727 \times 1000$$

$$M = 14,09 \text{ mol/L}$$

Resposta: "C".

16. (SABESP - QUÍMICO – FCC/2012). Na titulação de 20,00 mL de uma solução de H_3PO_4 foram gastos 26,50 mL de solução $5,00 \times 10^{-2}$ mol/L de NaOH.

A concentração, em mol/L, da solução de H_3PO_4 é igual a

(A) $2,21 \times 10^{-2}$

(B) $1,12 \times 10^{-2}$

(C) $2,00 \times 10^{-1}$

(D) $3,56 \times 10^{-1}$

(E) $5,32 \times 10^{-1}$

RESOLUÇÃO:

Inicialmente precisamos calcular o número de mol gasto do titulante e, assim, fazendo a estequiometria da reação determinar a concentração do ácido.

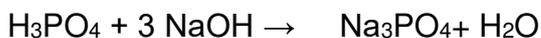
NaOH (titulante).

$$1000 \text{ mL} \text{ -----} 5,00 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$26,50 \text{ mL} \text{ -----} X$$

$$X = 0,001325 \text{ mol de NaOH}$$

Agora determinaremos o número de mol do ácido que corresponde a este valor de NaOH:



$$1 \text{ mol} \text{ -----} 3 \text{ mol}$$

$$Y \text{ -----} 0,001325$$

$$Y = 0,000442 \text{ mol}$$



E este valor de mol do ácido está contido em um volume de 20mL. Para determinar a molaridade do ácido basta verificar quanto se teria em 1L (1000mL).

Portanto:

0,000442 mol ----- 20mL

Z -----1000 mL

$$Z = 0,022 \text{ mol/L} = 2,21 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Resposta: "A".

17. (UFAM - TÉCNICO DE LABORATÓRIO QUÍMICO – COMVEST/2013). Uma solução de vinagre possui aproximadamente 3% de ácido acético em massa. A concentração de molar do ácido acético no vinagre é:

(Dados: massa molar do ácido acético = 60 g/mol e densidade do vinagre = 1,0 g/mL).

- a) 0,5 M
- b) 1,0 M
- c) 1,5 M
- d) 2,0 M
- e) 2,5 M

RESOLUÇÃO:

Considerando molaridade (M); massa molar (MM), título (t) e densidade (d), teremos a seguinte relação:

$$M \times MM = t \times d$$

$$M \times MM = t \times d$$

$$M \times 60 = 0,03 \times 1000$$

$$M = 0,5 \text{ mol/L}$$

Resposta: "A".

18. (UFAM - TÉCNICO DE LABORATÓRIO QUÍMICO – COMVEST/2013) Uma solução de amônia PA é 28% em massa e possui $d=0,9 \text{ g/mL}$. O volume de solução PA para preparar 500 mL de solução aquosa 3 M é de aproximadamente:

(Dados: massa molar da amônia = 17 g/mol).

- a) 101mL
- b) 201mL



- c) 301mL
- d) 401mL
- e) 451 mL

RESOLUÇÃO:

Inicialmente precisamos calcular a molaridade da solução. Para isto podemos usar a seguinte relação: $M \times MM = t \times d$

Considerando molaridade (M); massa molar (MM), título (t) e densidade (d, em g/L), teremos a seguinte relação:

$$M \times MM = t \times d$$

$$M \times 17 = 0,28 \times 0,9 \times 1000 =$$

$$M = 14,82 \text{ mol/L}$$

Depois, basta usar a fórmula de diluição para preparar a solução desejada:

$$M_i V_i = M_f V_f$$

Substituindo:

$$14,82 V_i = 3 \times 500$$

$$V_i = 101 \text{ mL}$$

Resposta: "A".

19. (UFAM - TÉCNICO DE LABORATÓRIO QUÍMICO – COMVEST/2013). A percentagem em massa de uma solução aquosa de glicose ($C_6H_{12}O_6$) é 5%. Logo em 300 gramas de solução aquosa a massa de glicose dissolvida é:

- a) 45 gramas
- b) 40 gramas
- c) 30 gramas
- d) 25 gramas
- e) 15 gramas

RESOLUÇÃO:

A porcentagem em massa expressa a massa do composto em 100g da solução. Portanto, basta fazer uma simples regra de três:

5g de glicose em 100g de solução

X -----300g

$$X = 15g$$



Resposta: "E".

20. (UFAM - TÉCNICO DE LABORATÓRIO QUÍMICO – COMVEST/2013). O soro caseiro utilizado para evitar a desidratação infantil é uma solução aquosa de cloreto de sódio (3,5g/L) e sacarose (11g/L). A concentração molar do sal na solução é de aproximadamente:

Dado: NaCl MM= 58,5

- a) 2,20
- b) 2,00
- c) 1,20
- d) 0,40
- e) 0,06

RESOLUÇÃO:

Devemos simplesmente calcular a molaridade da solução, em relação ao sal, considerando o volume de 1 L.

Logo, teremos:

1 mol de NaCl-----58,5g

X -----3,5g

X= 0,059 mol/L

Resposta: "E".

21. (UABC - TÉCNICO DE LABORATÓRIO– VUNESP/2013). Uma solução de hidróxido de sódio foi preparada adequadamente, da seguinte forma: após pesagem, 2,0 g de NaOH foram dissolvidos com água destilada e transferidos quantitativamente para um balão volumétrico, complementando-se o volume com H₂O destilada até 500 mL. A concentração dessa solução expressa em mol/L é igual a:

- (A) 0,10.
- (B) 0,20.
- (C) 0,40.
- (D) 1,0.
- (E) 2,0.

RESOLUÇÃO:



Poderíamos calcular usando diretamente a fórmula de molaridade. Ou podemos calcular por regras de três.

1 mol -----40g

X mol -----2g

$X = 2/40 = 0,05 \text{ mol}$.

Esta massa está em 500mL. Logo, para 1L (1000 mL) a concentração será de 0,05 mol-----500mL

Ymol-----1000mL

$Y = 0,10 \text{ mol/L}$

Resposta: "A".

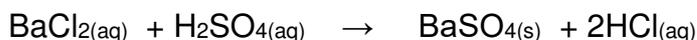
22. (UNIPAMPA - TÉCNICO DE LABORATÓRIO- CESPE/2013). Na preparação de uma solução ácida a partir de um ácido concentrado, deve-se, primeiramente, colocar o ácido concentrado no balão volumétrico e, logo após, adicionar-se água destilada.

RESOLUÇÃO:

Não se deve adicionar água ao ácido, pois, a reação é altamente exotérmica e pode ocorrer de material líquido ser projetado e atingir o analista.

Resposta: "ERRADO".

23. (UFJF – TÉCNICO DE LABORATÓRIO – IFSULDEMINAS/2013). O Sulfato de Bário (BaSO_4) é um composto presente na fabricação de papéis fotográficos, pigmentos artificiais, celofane e enchimento de borracha, podendo ser obtido pela seguinte reação:



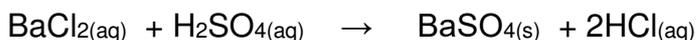
Marque a opção CORRETA referente ao volume de solução aquosa de H_2SO_4 1,5 mol/L necessário para se obter 30 mols de BaSO_4 , a partir de um excesso de BaCl_2 .

- a) 6 L
- b) 12 L
- c) 15 L
- d) 20 L
- e) 25 L

RESOLUÇÃO:



Vamos estabelecer a relação molar entre as espécies químicas mencionadas:



1 mol-----1 mol

X mol-----30 mol

X = 30 mol de H_2SO_4 .

Para obtermos 30 mol de H_2SO_4 a partir da solução contendo 1,5 mol/L, calcularei por regra simples o volume necessário da solução:

1 L-----1,5 mol

Y-----30 mol

Y = 20 L.

Resposta: "D".

24. (UNIPAMPA - TÉCNICO DE LABORATÓRIO- CESPE/2013). Caso uma solução concentrada de ácido clorídrico apresente concentração de 38% (p/p), densidade igual a 1,2 g/mL, e considerando a massa molar do ácido clorídrico igual a 36,5 g/mol, então a concentração dessa solução em mol/L, será superior a 12 M.

RESOLUÇÃO:

Usando a expressão $C = M \cdot \eta = t \times d$

Onde:

C é a concentração comum, g/L

M é a massa molar

η é a concentração molar, mol/L

t = título (valor entre 0 e 1)

d = densidade (g/L)

Substituindo os valores teremos:

$M \cdot \eta = t \times d$

$36,5 \times \eta = 0,38 \times 1,2 \times 1000$

$\eta = 12,49 \text{ mol/L}$

Resposta: "CERTO".

25. (CAGECE - ANALISTA QUÍMICO - FUNCAB/2013). Uma solução 0,5 M de hidróxido de sódio apresenta, aproximadamente, a seguinte concentração em g/L:



- A) 2,0g/L
- B) 20,0 g/L
- C) 200,0 g/L
- D) 40,0g/L
- E) 30,0g/L

RESOLUÇÃO:

Para fazer o cálculo basta empregar a relação que permite converter estas diferentes formas de concentração; $C = m \times M$, onde:

C= concentração em g/L

m= molaridade

M= massa molar do soluto

Substituindo os valores, teremos:

$$C = 0,5 \times 40 = 20 \text{ g/L}$$

Resposta: 'B'

26. (PCSP - PERITO CRIMINAL– VUNESP/2014). Um comprimido antiácido e analgésico efervescente contém 0,325 g de ácido acetilsalicílico. Considerando a massa molar dessa substância igual a 180 g/mol, a concentração mol/L de ácido acetilsalicílico após dissolução completa do comprimido em meio copo d'água (cerca de 100 mL) é de, aproximadamente,

- (A) 0,02.
- (B) 0,06.
- (C) 0,08.
- (D) 0,01.
- (E) 0,04.

RESOLUÇÃO:

Aplica-se a fórmula de molaridade: $m = n / V$, onde:

m = molaridade

n= número de mol (calcula-se dividindo a massa do ácido presente no comprimido pela massa molar M).

V = volume (l)

$$n = 0,325 / 180 = 0,00180 \text{ mol}$$

$$m = 0,00180 \text{ mol} / 0,1 \text{ L} = 0,018 \text{ mol/L.}$$

o valor aproximado é 0,02 mol/L.



Resposta: "A".

27. (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA – TÉCNICO DE LABORATÓRIO – CONSULPLAN/2014). Qual é a concentração da solução preparada a partir da dissolução de 7,4 g de hidróxido de cálcio em 500 mL de água destilada? (Considere: Ca= 40 g/mol; O= 16 g/mol; H= 1 g/mol.)

a) 0,10 mol/L

a) 0,13 mol/L

a) 0,20 mol/L

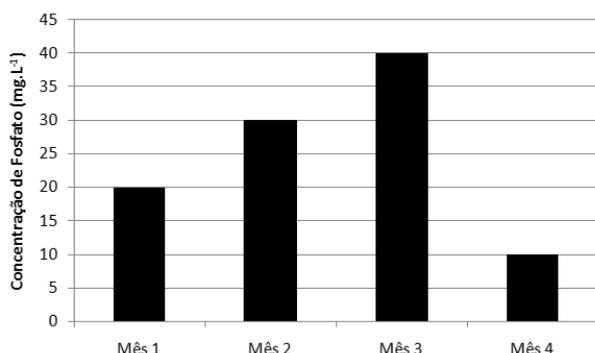
a) 0,26 mol/L

RESOLUÇÃO:

A massa molar da base corresponde a 74g e a massa da substância empregada no preparo da solução, 7,4g, corresponde a 0,10mol. Dissolvida em 500mL (0,5L) daria uma molaridade de 0,20 mol/L. Poderia usar a fórmula do cálculo de molaridade: $m = m1/M1 * V(l)$.

Resposta: "C".

28. (SEE/SP - QUIMICA - PEB II – FGV/2013). A qualidade de um corpo d'água foi monitorada, durante quatro meses, pelo parâmetro concentração de fosfato. As concentrações deste ânion, em mg.L , foram determinadas utilizando a mesma metodologia e os valores obtidos estão apresentados no gráfico a seguir:



De acordo com o gráfico, a concentração média de fosfato em quantidade de matéria (mol.L) no corpo d'água, durante os meses avaliados, é aproximadamente de

Dados: Massas Molares (g/mol) O = 16 e P =31

(A) $2,6 \times 10^{-4}$

(B) $2,6 \times 10$



(C) 1,1

(D) 2,1

(E) 5,1

RESOLUÇÃO:

As concentrações em mg/L durante os quatro meses são (20 + 30 + 40 + 10), o que resulta em uma concentração médio, no período, de 25 mg/L, ou seja: $25 \cdot 10^{-3}$ g/L.

Para converter em molaridade, basta usar a relação de conversão entre estas, que seria: $C = M \cdot m$.

Dadas as massas atômicas calculamos que a massa molar do fosfato (PO_4^{3-}) é igual a 95g.

Substituindo, teremos: $25 \cdot 10^{-3} \text{ g/L} = 95 \text{ g/mol} \times m$

$m = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ g/L}$

Resposta: "A".

Então, meu caro CONCURSANDO. Espero que você acredite e confie em meu trabalho. Muitas dicas de como fazer as questões em menos tempo; o que é muito importante, além do que estudar.

E, em caso de dúvida em algum assunto ou questão, estou sempre à sua disposição e respondo sempre rapidamente a elas.

Aguardo você para as próximas aulas.

Sempre a seu dispor.

Prof. Wagner Bertolini



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.