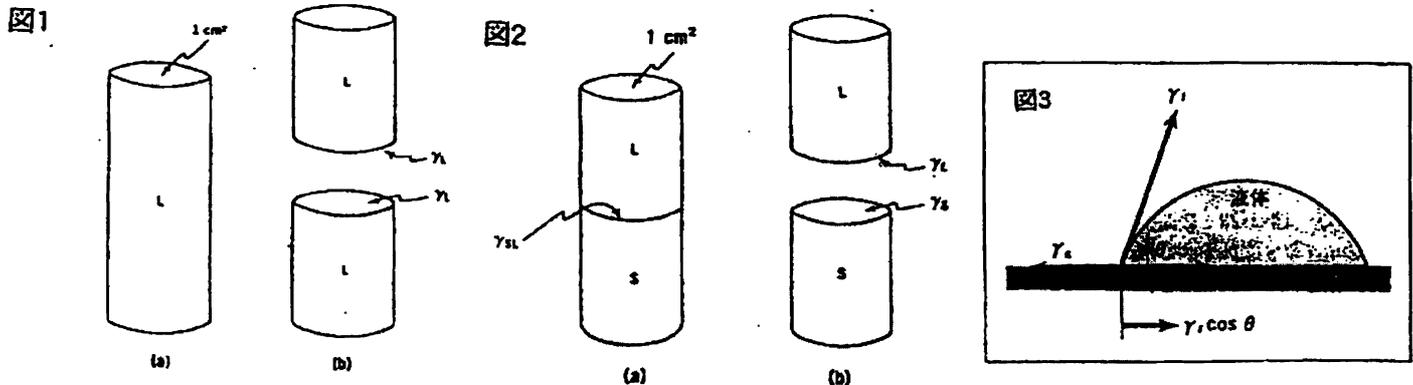


I. 表面張力及びぬれに関する以下の文の (a) - (f) に適当な語句を答えなさい

下の図1のように液体柱 L を二つに分割するときに必要な仕事 W_c は、液体の表面張力 γ_l と表面積変化量の積に等しい。従って、液体柱の断面積を 1cm^2 とすると、 $W_c = (a)$ となる。一方、図2で示される固体 S に付着した液体 L を引きはなすために必要な仕事 W_a は、S と L 間の界面張力を γ_{sl} 、S の表面張力を γ_s とすると、 $W_a = \gamma_l + \gamma_s - \gamma_{sl}$ となる。拡張ぬれは、液体の凝集力に対して、付着力がまさるときに起こる。拡張係数 S を定義すると、 $S = W_a - W_c$ が 0 以上のときに拡張ぬれが起こる。これを界面及び表面張力で表すと、 $S = (b)$ となり、固体の表面張力が大きいほど、液体の表面張力及び固液間の界面張力が小さいほどぬれ易いことを示している。固体表面の性質にもよるが、液体の表面張力 γ_l (凝集力に関係) が大きい水銀や水に比べ、エタノールやエーテルが固体表面に拡がり易いのはこのためで、水についても (c) を添加することによりぬれ易くすることができる。

次に、図3に示される固体表面上の液滴での力のつり合いを考える。平衡状態では、 $\gamma_s = (d)$ の関係が成り立つ。この式は、Young の式と呼ばれ、 θ は (e) と呼ばれる。Young の式を用いると拡張係数 $S = \gamma_l (\cos \theta - 1)$ となり、 $\theta = 0^\circ$ のとき拡張ぬれは自発的に起こる。また、付着の仕事 $W_a = (f)$ と表され、測定が容易でない γ_s 及び γ_{sl} を含まない式を得ることができる。なお、付着ぬれは $W_a \geq 0$ 、すなわち $\theta \leq 180^\circ$ のときに起こる。よく洗浄されたガラスは蒸留水によくぬれるが、洗浄が不十分だと付着ぬれが生じやすい。



II. 1) 1%塩酸ピロカルピン水溶液 50ml を等張化するのに必要な NaCl のグラム数はいくらか。ただし、

塩酸ピロカルピンの食塩当量は 0.24 である。

2) 0.4M CaCl_2 溶液のイオン強度 I はいくらか。

III. 以下の語句を説明しなさい。

1) DLVO理論

2) ゼータ電位

IV. 以下の文で正しければ○、誤っていればその部分を指摘し正しく書き改めなさい。

- 1) 異種分子間に種々の分子間力が働いて一定の分子比で結合した化合物を分子化合物という。例えば、カフェインは安息香酸やプロカインと2:1で結合し、溶解度の向上や安定性の改善をもたらす。
- (2) 結晶構造が異なる固相が2種以上存在する場合があります、これを多形 (polymorphism) という。
- 3) 薬物溶液を共融温度以下に冷却して凍結後、減圧下で溶媒を蒸発させ薬物を得る方法は凍結乾燥法と呼ばれる。
- 4) 溶液の束一性とは、溶質の種類に依存せず溶質の濃度に依存する性質をいい、蒸気圧上昇、沸点上昇、氷点降下、浸透圧などがある。
- (5) 血清の氷点降下度は、0.52℃である。水の氷点降下定数は、1.86だから、血清の浸透圧濃度は280mOsmである。
- 6) 表面張力は、表面の面積をできるだけ小さくしようとする力であり、表面の単位面積当たりに作用している張力をいう。表面張力の測定法には、毛管上昇法、滴重法、密度法などがある。
- 7) 界面活性剤の分子にある親水基と疎水基の数量的バランスはHLB値で表され、疎水基の割合が大きいほど値は大きくなる。
- (8) HLB値の小さい界面活性剤は、消泡剤やW/O型エマルジョンの乳化剤として用いられ、大きい値の界面活性剤は、洗浄剤やo/w型エマルジョンの乳化剤として用いられる。
- 9) エマルジョンを静置しておくと、分散相が浮上したり沈積したりすることがある。この現象がクリーミングであり、分散粒子の半径が小さいほど、液の粘度が小さいほど起こりにくい。
- 10) 等温吸着式には、Freundlich式、Langmuir式及びBETの式があるが、Freundlich式は固体表面上に一定数の吸着座があることを仮定している。
- 11) 固体に水分が付着し表面にその薬品の飽和溶液ができると、大気の水蒸気圧に較べてその飽和溶液の水蒸気圧が高い場合、吸湿はますます促進される。
- 12) 一次反応の半減期は、初濃度と反応速度定数に依存する。
- 13) 一般にプロピレングリコールやエタノールなどの添加により反応液の誘電率を低下させると、イオン性薬物が関与する反応の速度は抑制される。

V. 以下の図は製剤講義用資料の中で使われたものである。図を見て以下の間に答えなさい。

図1) この構造式で示される物質名

図2) この構造式で示される物質名

図3) 40%フェノール水の50℃におけるフェノール層の水の濃度(%)は?

図4) アセトン-アセトンとアセトン-クロロホルムでは、どちらの分子間相互作用が強いのか?

図5) 浸透圧 $\pi = iRTc$ において、食塩では i はいくつが適当か?

図6) リン酸塩は、どの pH で緩衝能力が高いか?

図7) ペンタノールの異性体の中でどれが分子間相互作用が弱いと思われるか?

図8) 表面張力測定装置である。何と呼ばれる測定器か?

図9) グルコースはどのような処理を受けると、5-HMFや着色物質、有機酸に分解するか?

図1

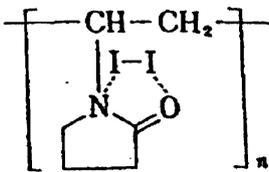


図2

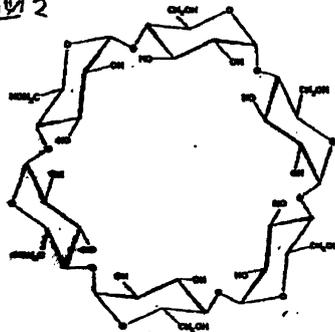


図3

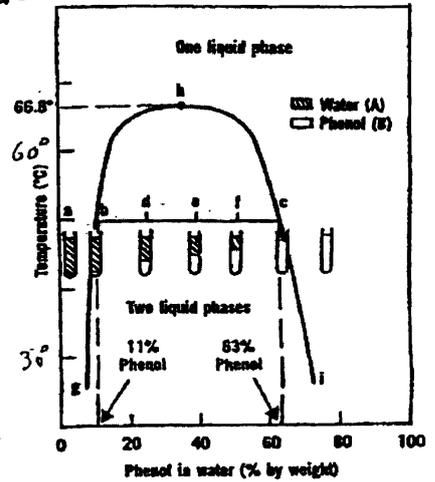


図4

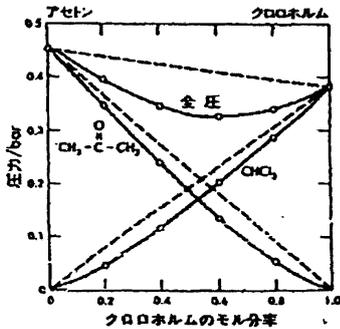


図5

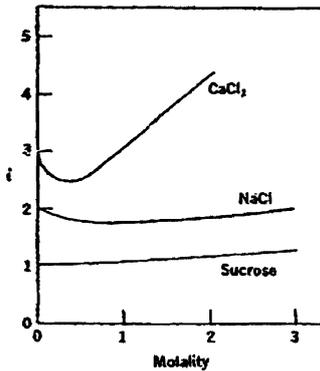


図6

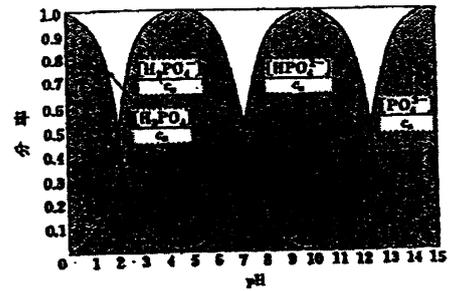


Fig. 6-5. Van't Hoff i factor of representative compounds.

図 4-7 pH の関数としてのリン酸化学種の分布

図7

Table 5.2 Solubilities of pentanol isomers in water*

	Solubility (molarity, m)	Δ (mm^2)	Boiling point ($^{\circ}\text{C}$)	Structure
n -Pentanol	2.6×10^{-1}	3.039	137.8	
3-Methyl-1-butanol	3.11×10^{-1}	2.914	131.2	
2-Methyl-1-butanol	3.47×10^{-1}	2.894	128.7	
2-Pentanol	5.3×10^{-1}	2.959	119	
3-Pentanol	6.15×10^{-1}	2.995	115.3	
3-Methyl-2-butanol	6.67×10^{-1}	2.843	111.5	
2-Methyl-2-butanol	1.403	2.825	102.0	

*From reference 1

図8

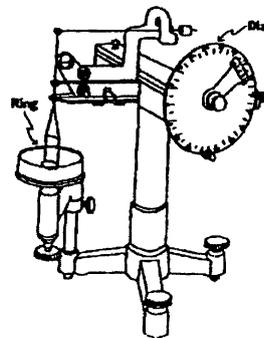


図9

