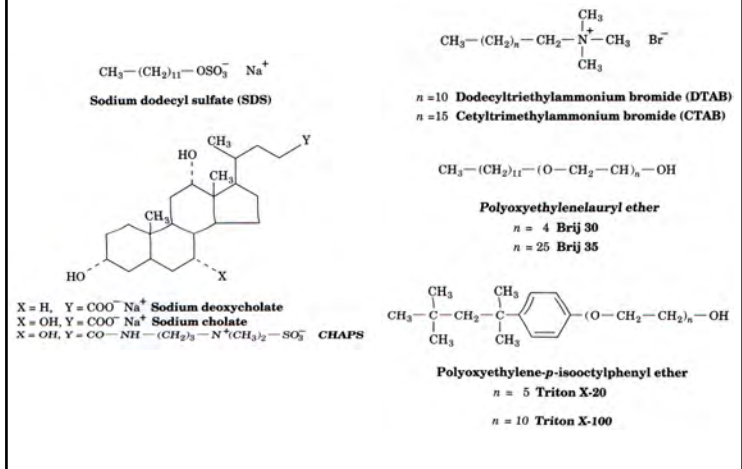


## 生化学で用いられる界面活性剤



## アリエール イオンパワージェル

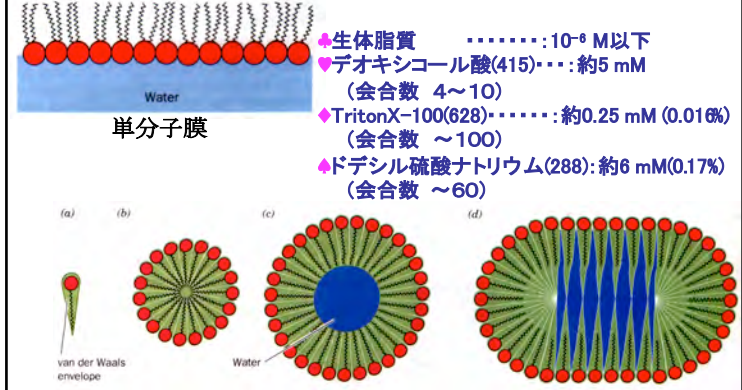


成分名称	機能/配合目的
水	工程水
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩	界面活性剤
ポリオキシエチレンアルキルエーテル	界面活性剤
精製セッケン分 (脂肪酸トリウム)	界面活性剤
水酸化ナトリウム	pH調整剤
アルキルエーテル硫酸エステル塩	界面活性剤
クエン酸	水酸化剤
クモンスルホン酸トリウム	安定化剤
アルコキシル化ポリエチレニミン*	分散剤
エチルアルコール	安定化剤
点の酸	安定化剤
アルキルトリメチルアンモニウム塩	界面活性剤
エタノールアミン	pH調整剤
アルコキシル化ポリエチレニミン*	洗浄助剤
香料	香料
プロピレングリコール	安定化剤
酵素	酵素
DTMPH塩	金属調整剤
水素ヒマン油	安定化剤
蛍光増白剤	蛍光増白剤
シリコーン	泡調整剤
着色剤	着色剤

\*異なる2種類のアルコキシル化ポリエチレニミンを使用

## 脂質による構造

油が波を静める現象 (小さい波だけ) **臨界ミセル濃度 (cmc): 両親媒性分子がミセルを作るのに必要な最低濃度**

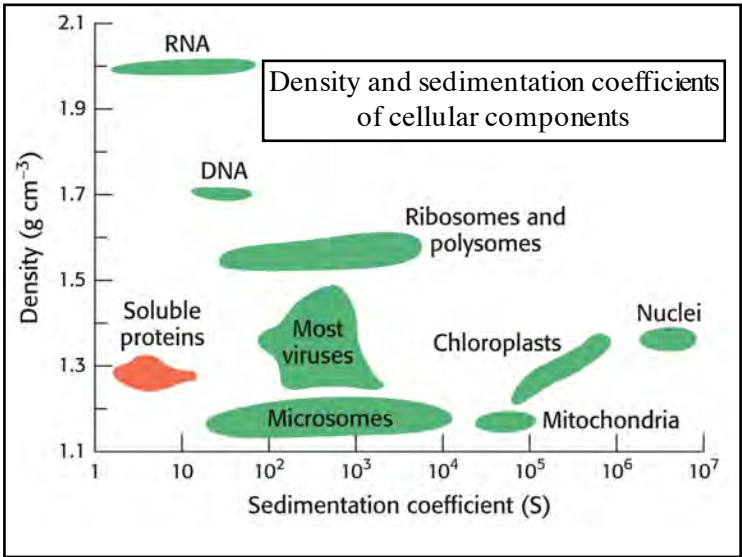
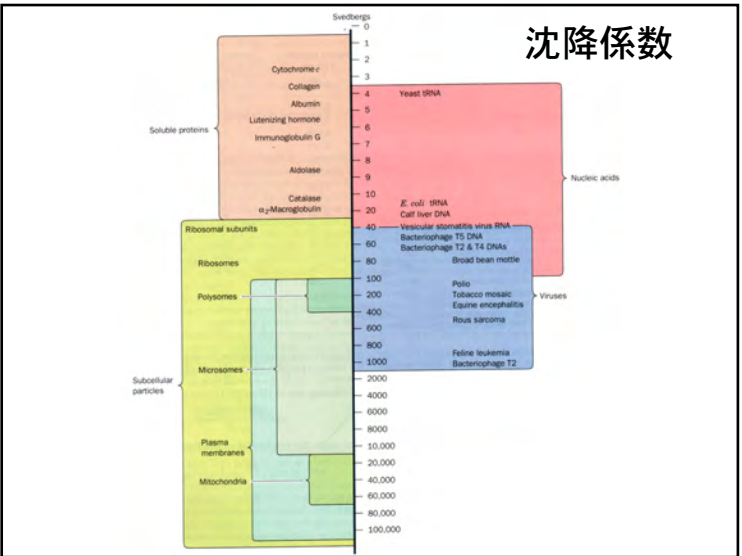


脂質部分の疎水性鎖が1本: 球状ミセルを作り易い

表1 代表的な界面活性剤の特徴

界面活性剤	分類	ミセル会合数	ミセル分子量 (Da)	分子量 (Da)	CMC (mM)	CMC (% w/v)	曇り点 (°C)	透析による除去*
Triton X-100	非イオン性	140	90,000	647	0.24	0.0155	64	困難
Triton X-114	非イオン性	-	-	537	0.21	0.0113	23	困難
NP-40	非イオン性	149	90,000	617	0.29	0.0179	80	困難
Brij-35	非イオン性	40	49,000	1225	0.09	0.1103	> 100	困難
Brij-58	非イオン性	70	82,000	1120	0.077	0.0086	> 100	困難
Tween-20	非イオン性	-	-	1228	0.06	0.0074	95	困難
Tween-80	非イオン性	60	76,000	1310	0.012	0.0016	-	困難

Octyl Glucoside	非イオン性	27	8,000	292	23 - 25	0.6716 - 0.7300	> 100	容易
Octylthio Glucoside	非イオン性	-	-	308	9	0.2772	> 100	容易
SDS	陰イオン性	62	18,000	288	6 - 8	0.1728 - 0.2304	> 100	容易
CHAPS	両イオン性	10	8,149	615	8 - 10	0.4920 - 0.6150	> 100	容易
CHAPSO	両イオン性	11	8,940	631	8 - 10	0.5048	90	容易

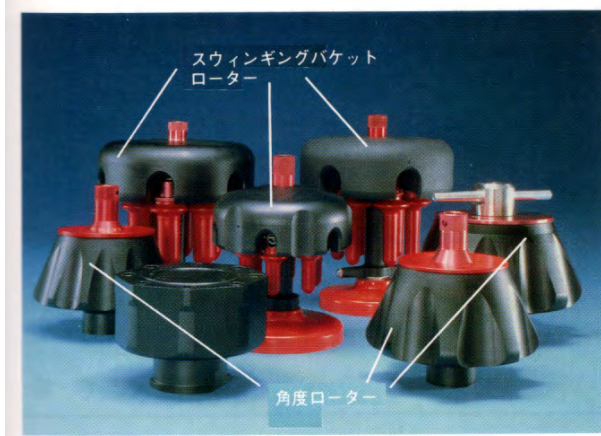


### 超遠心機

**型式:** CP100MX  
**最高回転速度 (rpm):** 100,000  
**最大遠心加速度 (×g):** 803,000  
**回転制御精度 (rpm):** ±10  
**加減速時間:** 0~100,000rpm:5分  
**温度制御精度表示:** ±0.5°C  
**真空方式:**  
 油回転真空ポンプ+油拡散真空ポンプ  
 到達圧力0.13Pa以下  
**駆動部保証:** 完全10年間  
**冷却方式:**  
 フロンレス、サーモモジュール冷却システム表示  
**大きさ (mm):** (W)790×(D)690×(H)1,000  
**質量 (Kg):** 400  
**標準価格 (円):**

定価 800万円

## 超遠心ローター



70万円  
210万円  
350万円  
700万円  
1000万円  
1800万円

## 遠心分離 I

### 遠心力

角速度 (rad · s<sup>-1</sup>) =  $\omega = d\theta/dt$   
半径 =  $r$   
加速度 =  $a = r\omega^2$

加速度  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$   
 $r = 10 \text{ cm}$     6,000 rpm  $\Rightarrow 0.1 \cdot (2\pi \cdot 100)^2 = 39,438 \text{ m/s}^2 = 4,024 g$   
30,000 rpm  $\Rightarrow 0.1 \cdot (2\pi \cdot 500)^2 = 985,960 \text{ m/s}^2 = 100,608 g$

沈降力  $F_s = m\omega^2 r - V_p \rho \omega^2 r$      $V_p =$  体積  
 $\rho =$  溶液の密度  
 $m =$  質量

摩擦力  $F_f = vf$      $v =$  粒子の沈降速度  
 $f =$  摩擦係数

粒子の沈降速度は沈降力と摩擦力が釣り合うまで加速する  
 $m = M(\text{分子量}) / N(\text{アボガドロ数})$

従って  $m\omega^2 r - V_p \rho \omega^2 r = vf$      $V =$  偏比容と密度の逆数

$$V_p = \bar{V}m = \frac{\bar{V}M}{N}$$

1 g の粒子を無限大溶溶媒に溶かしたときの溶液増加

20°CのDWに蛋白質を溶かしたとき  $\Rightarrow$  約  $0.73 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$

## 遠心分離 II

$V_p = \bar{V}m$ ;  $\bar{V} =$  偏比容と密度の逆数

$$V_p = \bar{V}m = \frac{\bar{V}M}{N} \quad \rightarrow \quad vf = \frac{M(1 - \bar{V}\rho)\omega^2 r}{N}$$

沈降係数  $s$  を定義する  $10^{-13}s = 1S(\text{スドベリ})$  として表す

$$s = \frac{v}{\omega^2 r} = \frac{1}{\omega^2} \left( \frac{d \ln r}{dt} \right) = \frac{M(1 - \bar{V}\rho)}{Nf}$$

加速度に対する粒子の沈降速度

半径  $r$  の粒子の  $f$  (摩擦係数) はストークの式で計算される

$$f = 6\pi\eta r_p \quad \eta = \text{粘度}$$

$f$  と  $f_0$  (最小摩擦係数: 水としていない球体) を求めることで分子形が推定出来る

## Physical Constants of Some Proteins.

Protein	Molecular Mass (kD)	Partial Specific Volume, $V_{20,w}$ (cm <sup>3</sup> · g <sup>-1</sup> )	Sedimentation Coefficient, $s_{20,w}$ (S)	Frictional Ratio, $f/f_0$
Lipase (milk)	6.7	0.714	1.14	1.190
Ribonuclease A (bovine pancreas)	12.6	0.707	2.00	1.066
Cytochrome c (bovine heart)	13.4	0.728	1.71	1.190
Myoglobin (horse heart)	16.9	0.741	2.04	1.105
$\alpha$ -Chymotrypsin (bovine pancreas)	21.6	0.736	2.40	1.130
Crototoxin (rattlesnake)	29.9	0.704	3.14	1.221
Concanavalin B (jack bean)	42.5	0.730	3.50	1.247
Diphtheria toxin	70.4	0.736	4.60	1.296
Cytochrome oxidase ( <i>P. aeruginosa</i> )	89.8	0.730	5.80	1.240
Lactate dehydrogenase H (chicken)	150	0.740	7.31	1.330
Catalase (horse liver)	222	0.715	11.20	1.246
Fibrinogen (human)	340	0.725	16.5	2.536
Hemocyanin (squid)	612	0.724	19.50	1.358
Glutamate dehydrogenase (bovine liver)	1015	0.750	26.60	1.250
Turkey yellow mosaic virus protein	3013	0.740	48.80	1.470

Source: Smith, M.H., in Sober, H.A. (Ed.), *Handbook of Biochemistry and Molecular Biology* (2nd ed.), p. C-10, CRC Press (1970).

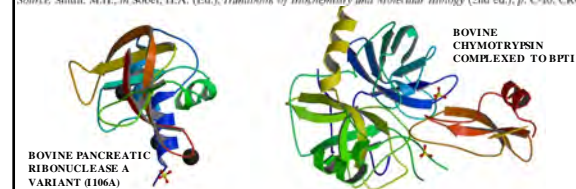
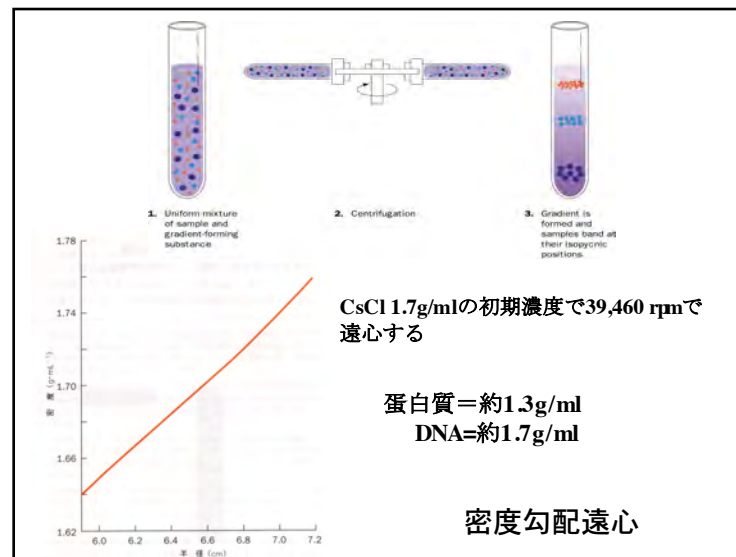
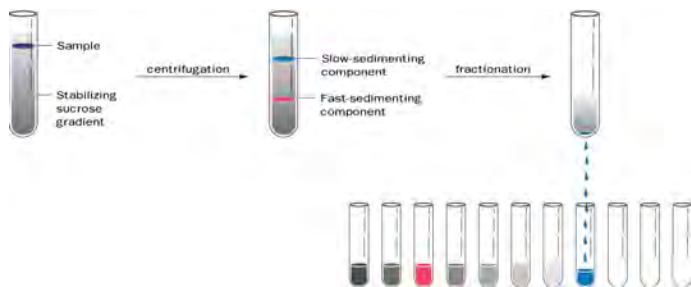
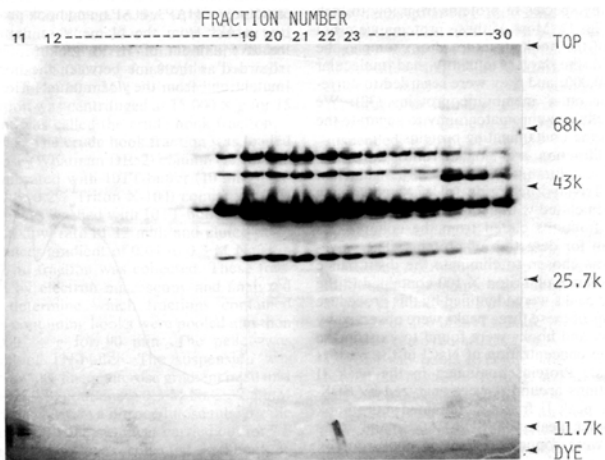


Figure 6-30 Zonal ultracentrifugation.

- (1) ゾーン超遠心分離法 (シヨ糖密度勾配)
- (2) 平衡密度勾配超遠心分離 (CsCl密度勾配)



SDS-PAGE of fractions of a sucrose density gradient in the flaL mutant hooks



### 電気泳動の原理

$$F_C \text{ (静電力)} = qE \quad E = \text{電場の強さ (電位)}$$

$$q = \text{電荷}$$

$$F_f \text{ (摩擦力)} = vf \quad v = \text{イオンの速度}$$

$$f = \text{摩擦係数}$$

一定の電場では2つの力が釣り合うことになる。

$$qE = vf \quad \mu \text{ (移動度)} = \frac{v}{E} = \frac{q}{f}$$

$v/E$  は電場の強さに対するイオンの速度を表す。理論的な状態での話、蛋白質溶液の現実とは離れている。