

**HÓA SINH HỌC MIỄN DỊCH
TRONG LÂM SÀNG**

HÓA SINH HỌC MIỄN DỊCH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI

**HÓA SINH HỌC MIỄN DỊCH
TRONG LÂM SÀNG**

NHÀ XUẤT BẢN Y HỌC

PHẦN I: MỞ ĐẦU

CHƯƠNG 1

ĐẠI CƯƠNG

Sơ qua về Hoá sinh y học và Hoá sinh lâm sàng (HSLs) Hoá sinh là một ngành Khoa học nghiên cứu cơ bản và ứng dụng các đối tượng sống ở mức độ nguyên tử và phân tử - Hoá sinh, như tên gọi đã bao hàm nội dung hoá học của sinh học, là sự hội nhập của 2 ngành rộng lớn là Hoá sinh học và các ngành của sinh học. Trong những thập kỷ qua, nhờ sự tiếp thu được các thành tựu to lớn của các ngành như Tin học, vật lý, hoá lý, sinh học hiện đại, điện tử và thông tin... Hoá sinh đã phát triển nhanh chóng, tiến những bước dài, tạo những khả năng phong phú cho nhiều ngành khoa học liên quan, cùng nhau phát triển và thúc đẩy sự ra đời của nhiều phát sinh mới nhiều thành tựu mới gắn bó mật thiết với sinh học phân tử, với công nghệ sinh học.

1. Hoá sinh y học. Nói chung, HSLs đã thể hiện được vai trò và vị trí của mình một cách xứng đáng, đi sâu vào lĩnh vực nghiên cứu bản chất của sự sống con người, nghiên cứu bảo vệ và không ngừng nâng cao sức khoẻ, kéo dài tuổi thọ, phòng chống các bệnh tật. Là Khoa học nghiên cứu về cấu trúc của các phân tử sống, nồng độ của chúng ở các tế bào, ở các dịch sinh học, sự tạo thành (tiến biến, tổng hợp), vận chuyển, thoái biến (phân lũng, hoá giáng), sự chuyển hoá của chúng và liên quan giữa các chuyển hoá..., nó không chỉ dừng ở các cấu trúc và các phản ứng chuyển hoá mà còn hướng mở ra các quy luật chung cho phép nối liền giữa chúng và khám phá mở ra các hiện tượng chưa biết hoặc của các ngoại lệ mới, bổ xung các cơ chế điều hoà...

Và như vậy, các phương pháp kỹ thuật về sinh hoá đã phải phát triển đi từ các kỹ thuật cổ điển về hoá học (sử dụng ống oong, buret, pipet... Thao tác tay ở những giai đoạn đầu, vượt lên bằng các phương pháp kỹ thuật hoá sinh hiện tại, có hiệu lực, có độ nhạy cao như các phương pháp về sắc ký, về điện di, về phân tích quang phổ, siêu ly tâm, kính hiển vi điện tử, các phương pháp về miễn dịch, về đồng vị phóng xạ, về gen với những trang bị kỹ thuật hiện đại, tự động, có khả năng phân tích tinh vi, từ lúc kết quả chỉ biểu thị cao nhất là miligam, 10-3 g thì nay thường là microgam (, 10-6) tới tới mengam (ng, 10-9 picogam (pg, 1-12g)

Các nghiên cứu Khoa học ngày càng ở mức sâu hơn, không những các cơ quan, tổ chức mà ở mức độ tế bào, các thành phần dưới tế bào, ADN, gen, ghép gen... trong điều kiện bình thường và bất thường, bệnh lý. Trong những thập kỷ qua, Hoá sinh đã thâm nhập vào nhiều ngành Khoa học và được các ngành này tiếp nhận như một công cụ sắc bén sẽ giải quyết các nhiệm vụ của mình, góp phần vào sự tiến bộ và các thành tựu của nhiều ngành sinh học - Phần lớn các giải thưởng lớn, giải thưởng Nobel đều có vai trò của Hoá sinh.

Ngành Hoá sinh y học nói riêng cũng đã phát triển chuyên sâu, phát triển Hoá sinh lâm sàng, Hoá sinh miễn dịch, Hoá sinh Dược lý, Hoá sinh sinh dưỡng, Hoá sinh độc học, Hoá sinh phóng xạ, Hoá sinh vi sinh, môi trường...

2. Về Hoá sinh lâm sàng: Với nhiệm vụ vận dụng các kiến thức, các quy luật hoá sinh phục vụ nghiên cứu các quá trình bệnh lý từ căn nguyên, bệnh sinh,

các yếu tố lâm tiêu chuẩn chẩn đoán, theo dõi điều trị, tiên lượng bệnh, hướng đào và tham gia vào công tác điều trị... phục vụ cho lâm sàng, cho điều trị và dự phòng, sớm và có hiệu quả. Bằng các xét nghiệm thường ngày và chuyên sâu được chính xác, kịp thời, ngày một nâng cao về số lượng và chất lượng, độ nhạy, độ đặc hiệu, bằng các biện pháp hoá sinh để điều trị và nâng cao sức khoẻ con người làm rõ căn nguyên nhiều bệnh bẩm sinh bệnh lý phân tử, gen

Các xét nghiệm có thể được thực hiện ở các tế bào, các thành phần dưới tế bào (chủ yếu là ở khu vực nghiên cứu về hoá sinh lâm sàng), còn thường xuyên phổ biến là tiến hành ở các dịch sinh học để phục vụ công tác thường ngày của lâm sàng (chủ yếu là máu, nước tiểu).

Bình thường, như đã biết, sự nghiên cứu về hoá sinh ở các cơ thể sống đã chứng minh là thành phần hoá học của chúng luôn bằng dịch trong một giới hạn nào đó. Một tế bào sống bình thường có một sự bằng định con số các phân tử của mỗi chất chuyển hoá (tương chừng như ở trạng thái tĩnh) - Thực ra, nó có những cơ chế điều hoà để duy trì sự bằng định ấy và sự thay đổi chỉ xuất hiện.

1 - Khi các tế bào phải thích nghi với sự thay đổi các điều kiện môi trường quanh nó.

Ví dụ: Khi một tế bào có sẽ thực hiện một mệnh lệnh của hệ thống thần kinh, tình trạng năng lượng của nó thay đổi và các chất chuyển hoá có nhiệm vụ cung cấp năng lượng cũng biến đổi (ATP, PCR,...)

2 - Ở sự trưởng thành và phát triển - Đây là một nguyên nhân quan trọng.

Trong quá trình phát triển, các tế bào phải tổng hợp những lượng đáng kể các chất chuyển hoá và sử dụng chúng để có khả năng tự phân chia.

Các tế bào được nuôi dưỡng bằng các chất chuyển hoá ở các dịch sinh học như huyết tương - Nhưng ở các dịch sinh học cũng có cả các chất chuyển hoá mà các tế bào không cần và cả những chất cần thải loại.

Bình thường thì luôn có một lượng chất nào đó của các chuyển hoá có ích ra khỏi tế bào, qua màng tế bào ra ngoài bởi các lý do khác nhau.

2. Ở hoạt động chế tiết của các tế bào: tạo ra các chất chuyển hoá có ích cho các tế bào khác như các acid béo không ?? hoá, các chất tạo năng lượng (creatine), các hormone.. Qua đó, có thể kết luận là thành phần hoá học của các dịch sinh học phản ánh nhiều hay ít hoạt động chuyển hoá của tế bào, bình thường thì nó ổn định nhưng nó sẽ thay đổi khi hoạt động chuyển hoá của tế bào thay đổi.

Việc sinh lượng các chất chuyển hoá khác nhau có thể ở các tế bào (khi có điều kiện) hoặc để thực hiện hơn là ở các dịch sinh học, cho phép thấy được hình ảnh về hoạt động chuyển hoá của cơ thể một cách trung thành - Sự hằng định của nhiều thông số (hay còn được gọi là hằng số) nói lên là cơ thể ở trạng thái cân bằng chuyển hoá.

Bên cạnh sự thay đổi của các thông số sinh học do việc thích nghi với môi trường bên ngoài (có các thay đổi sinh lý), còn có thể những thay đổi lớn hơn, quá mức mang tính chất bệnh lý, đặc trưng cho các tình trạng bệnh lý. Và việc định lượng một hoặc một số thông số về hoá sinh. Dựa trên mức độ thay đổi của nó giúp ta định xét đánh giá một tình trạng bệnh lý của cơ thể hoặc các cơ quan đặc trưng bởi sự khác nhau ở những thông số đó, qua đó mà phát hiện chẩn đoán điều trị, theo dõi điều trị cũng như tiên lượng bệnh, phục vụ cho lâm sàng (là các nội dung quan trọng của Hoá sinh lâm sàng)

3. Việc sử dụng các xét nghiệm hoá sinh lâm sàng:

Không kể các xét nghiệm với các kỹ thuật dùng trong nghiên cứu số lượng các xét nghiệm hoá sinh lâm sàng ngày càng nhiều, đắt tiền, đòi hỏi việc sử dụng sao cho có hiệu quả, đỡ tốn kém - Như vậy cần có kiến thức và kinh nghiệm của người thầy thuốc - chúng ta biết chỉ riêng các xét nghiệm các loại đã được tự động hoá đã lên tới trên dưới hàng trăm và xét nghiệm dùng trong mỗi loại bệnh cũng khá nhiều, nhất là các xét nghiệm cao cấp đắt tiền.

Vì thế khi dùng phải có sự lựa chọn, chỉ định phối hợp bổ trợ các xét nghiệm một cách khoa học nhằm sớm phát hiện giúp chẩn đoán và chẩn đoán phân biệt, theo dõi được diễn biến, tiên tiến của bệnh theo dõi đánh giá kết quả việc sử dụng điều trị bệnh - Việc sử dụng các xét nghiệm phải dựa trên sự đặc hiệu và độ nhạy của xét nghiệm đối với bệnh với giai đoạn của bệnh.

Ví dụ: ở trường hợp nhồi máu cơ tim cấp, lúc mới thì nên dùng creatin kinase, izozym CKP-MB, Troponin T, GoT (tăng sớm những ngày đầu).

Nhưng những ngày sau thì có giá trị lại là xét nghiệm, LDH, X HBDH (các enzymes này có sự tăng kéo dài khi nhồi máu tổn thương cơ tim)

Với các cơn tái phát thì có giá trị là định lượng CPK - izozym CPK-MB...

Cần phối hợp với điện tâm đồ thì hiện ở sự thay đổi của sóng Q

Tuy nhiên cũng cần lưu ý về độ nhạy của sóng Q mặc dầu rất đặc hiệu với nhồi máu cơ tim cấp có thì không bằng CK.

3.1. Phân loại cách sử dụng các xét nghiệm hoá sinh:

Dựa theo mục đích sử dụng các xét nghiệm người ta có thể phân ra việc dùng các xét nghiệm để sàng lọc, để chẩn đoán và để theo dõi điều trị.

1 - Xét nghiệm để sàng lọc: phát hiện những người có các yếu tố nguy hiểm có mắc bệnh nhưng không biểu hiện các triệu chứng lâm sàng:

- Phát hiện và điều trị sớm các bệnh tiềm ẩn để làm giảm tỷ lệ người mắc bệnh, phòng chống các bệnh xã hội, nguy hiểm truyền nhiễm, phòng định, giảm được tử vong.

- Phát hiện các yếu tố nguy cơ để có thể can thiệp sớm, ngăn chặn bệnh không để xảy ra hoặc ngăn chặn di chứng.

- Đối với những bệnh có tính chất gia đình, xác định các thành viên không có biểu hiện bệnh hay không có yếu tố nguy cơ để cung cấp cho họ lời tư vấn về di truyền học.

Việc thực hiện xét nghiệm để sàng lọc thường phải tốn kém, do vậy cần cân nhắc quyết định và nên dựa theo các nguyên tắc hướng dẫn sau:

a) Về bệnh tật:

- Phổ biến, đáng để tập trung cố gắng phát hiện.
- Tỷ lệ bệnh tật và tử vong cao nếu không được điều trị - có sẵn phương pháp điều trị có hiệu quả và chấp nhận được để làm thay đổi diễn biến tự nhiên của bệnh.
- Có giai đoạn tiền chứng để có thể phát hiện và điều trị
- Phát hiện và điều trị trong giai đoạn tiền triệu sẽ cho kết quả tốt hơn so với việc điều trị trong giai đoạn triệu chứng.

b) Về xét nghiệm:

- Có thể chấp nhận được đối với bệnh nhân
- Xét nghiệm đủ nhạy để phát hiện bệnh ở những người có tiến triển (âm tính giả ít)
- Xét nghiệm đủ đặc hiệu để loại trừ bệnh ở người bình thường, khoẻ mạnh (ít dương tính giả).

c) Về cộng đồng sự định làm xét nghiệm sàng lọc:

- Có tỷ lệ lưu hành bệnh đủ cao
- Tiếp cận được.
- Có thể ủng hộ các xét nghiệm chẩn đoán và điều trị được khuyến cáo về sao.

2. Xét nghiệm để chẩn đoán: để xác định hay loại trừ bệnh, nhằm:

- Chẩn đoán xác định bệnh -
- Phát hiện sớm ngay sau khi bắt đầu có các dấu hiệu, triệu chứng.
- Chẩn đoán phân biệt.
- Xác định các giai đoạn tiến triển của bệnh.

3. Xét nghiệm để theo dõi điều trị

Xét nghiệm thuộc phạm vi áp dụng này nhằm:

- Đánh giá khách quan và lượng hoá mức độ nặng của bệnh và tìm lượng bệnh.
- Theo dõi quá trình diễn biến của bệnh (tiến triển, ổn định hay thuyên giảm).

3.1. Lựa chọn hay điều chỉnh cách điều trị để tránh ngộ độc và đảm bảo đủ tác dụng điều trị.

- Theo dõi đáp ứng điều trị.
- phát hiện sự tái phát của bệnh.

3.2. Vấn đề đánh giá và lựa chọn các kỹ thuật xét nghiệm

Trong việc sử dụng các kỹ thuật định lượng ở hoá sinh lâm sàng thường có sự cân nhắc đến các yếu tố:

- Đơn giản ở mức độ có thể, tiết kiệm, có lợi vì thời gian và nhân lực.
- Có đủ độ nhạy cần thiết, để nhận biết khi có sự thay đổi chút ít về nồng độ, về hoạt tính - sớm phát hiện khi có bệnh, không có âm tính giả.
- Có thể phát hiện được ở cả nồng độ ở mức khá thấp, lượng ít.
- Kỹ thuật ổn định, chắc chắn tốt, lặp lại được các kết quả nên cùng một mẫu thử giống nhau hoặc chỉ giao động ở mức cho phép
- Phương pháp phải chính xác, cho các kết quả không quá khác biệt giữa các phòng xét nghiệm.
- Kỹ thuật cần đặc hiệu, chỉ để xét nghiệm chất cần tìm, không chịu ảnh hưởng, tác động của các chất khác, phân tử khác.

Kết quả xét nghiệm là dương tính, bất thường cho phép chẩn đoán xác định có bệnh còn nếu kết quả là âm tính thì cho phép loại trừ không có bệnh.

Thực tế thì hiếm có một xét nghiệm nào dùng trong lâm sàng là đặc hiệu hoàn toàn hoặc có độ nhạy hoàn toàn vì vậy người thầy thuốc cần biết sử dụng phối hợp các xét nghiệm không những về hoá sinh mà cả các xét nghiệm cận lâm sàng khác.

3.3. Biểu thị kết quả xét nghiệm theo hệ thống đơn vị quốc tế si (Système international)

Qua các Hội nghị quốc tế về lĩnh vực đo lường từ 1957 đã thống nhất quy định 6 vị quốc tế SI. Đó là các đơn vị cơ bản: mét (m) mpe (a) Candela (cd). Kilogram (Kg) Kelvin (K), giây (s) và có các ... đơn vị pascal (Pa).

Newton (N).

Với mỗi đơn vị cơ bản hoặc thứ đơn vị tương ứng có các bội số và lưới bội số với các tiếp đầu ngữ và các ký hiệu được giới thiệu trong bảng dưới đây:

Số có mũ	Tiếp đầu ngữ	Ký hiệu
10^{12}	Tera	T
10^9	Giga	G
10^6	Mega	M
10^3	Kilo	K
Đơn vị cơ bản		
10^3	Milli	m
10^6	Micro	μ
10^9	Nano	n
10^{12}	Pico	p
10^{15}	Femto	f
10^{18}	Atto	a

Tới Hội nghị lần thứ 14 "Poids et mesures" 1971 ở Paris đã chọn Mole là đơn vị SI thứ 7. Tiếp tới 1-1-1971, Liên đoàn hoá học lâm sàng quốc tế đã giới thiệu hệ thống đơn vị mới để thống nhất biểu thị kết quả xét nghiệm và bắt đầu đưa vào sử dụng, khắc phục tình trạng nhiều đơn vị khác nhau, chưa khoa học, khó chuyển đổi và đôi khi thiếu sự rõ ràng.

1. - Đối với các chất là Mol hoặc các dưới đơn vị Mol:

millimol (mmol)	=	10^{-3} mol
micromol (μ mol)	=	10^{-6} mol
nanomol (nmol)	=	10^{-9}
picomol (pmol)	=	10^{-12}

2 - Đối với thể tích là lít hoặc dưới đơn vị lít:

decilit (dl)	=	10^{-1} l
millilit (ml)	=	10^{-3} l
microlit (μ l)	=	10^{-6} l
nanolit (nl)	=	10^{-9} l
picolit (pl)	=	10^{-12} l
femtolit (fl)	=	10^{-15} l

3 - Đối với nồng độ là mol hoặc các dưới đơn vị mol trong lít (biểu thị nồng độ dung dịch hoặc chất xét nghiệm).

Các dưới đơn vị chỉ chọn tối đa là 3 con số và dấu phẩy để biểu thị các kết quả xét nghiệm, phân tích:

Ví dụ: thay vào 0,402 mmol ta viết 402 μ mol

3200 mmol ta viết 3,20 mol

Khi sử dụng với các chất ở các dịch sinh học nước tiểu, mật, các chất khác... phân còn có thể tính ra mol hoặc dưới đơn vị mol trong 24 giờ.

Ngoài ra, không dùng tỷ lệ phần trăm mà dùng các số lẻ của đơn vị như 50% thay bằng 0,5 và 15% thay bằng 0,15.

4 - Phần chú thích

Với các enzym, thay dần các đơn vị cũ của các tác giả còn dùng và thống nhất quy về đơn vị quốc tế IU.

HU (đơn vị quốc tế) bằng 1 mol cơ chất bị phân huỷ trong một phút ở điều kiện tốt nhất (được quy định).

1 mIU (mili đơn vị quốc tế) = 10^{-3} IU

Đơn vị IU tuy đã quen dùng nhưng hiện nay lại chuyển sang đơn vị mới SI là Katal (Kat).

Kat là lượng enzyme xúc tác sự biến đổi một mol cơ chất trong một giây (s) trong điều kiện xét nghiệm quy định:

1 Kat = 1 mol/s

Các đơn vị dưới dùng ở sinh hoá lâm sàng:

Microkat pKat = 10⁶ Kat = lượng enzyme xúc tác sự biến đổi 1 micromol cơ chất/1"

nanoKat nKat = 10⁹ Kat = lượng enzyme xúc tác sự biến đổi nanomol cơ chất/1".

- Với các chất là một tập hợp các chất nhất định nhưng cùng tồn tại với các tỷ lệ có thể thay đổi như protid lipid... thì vẫn dùng các đơn vị cũ đang dùng: g/l.

- Chuyển đổi giữa các hệ thống đơn vị:

Dựa vào hai công thức chính để chuyển mmol/l sang mg/l hoặc ngược

$$\text{mmol/l} = \frac{\text{mg/l}}{\text{phân tử lượng}} = \frac{1000 \times \text{g/l}}{\text{phân tử lượng}}$$

$$\text{mg/l} = \text{mmol/l} \times \text{Phân tử lượng}$$

Từ các công thức này sẽ tính các hệ số chuyển đổi ra đơn vị SI và cả trong việc chuyển ra mEp.

Có thể dùng các công thức chuyển đổi dưới đây:

Giá trị cần tìm	Giá trị đã có	Tính chuyển đổi
Mol	g Ep hoặc hoá trị	$\text{Mol} = \frac{G}{\text{Phân tử lượng}}$ $= \frac{\text{Ep/Hoá trị}}{\text{Ep/Hoá trị}}$
Eq hoặc hoá trị	g Mol	$\text{Ep} = g \frac{\text{Hoá trị}}{\text{phân tử lượng}}$ $= \text{Mol. Hoá trị}$
g	Mol Hoá trị	$g = \text{Mol. Phân tử lượng}$ $= \text{Ep.} \frac{\text{Phân tử lượng}}{\text{Hoá trị}}$

Dưới Ep (Equivalent) là Ep (milliequivalent) = 10³ Ep thường vẫn dùng tính nồng độ chất điện giải (trong lít).

Với các khí được tính theo đơn vị Pa (Pascal) thuộc hệ thống đơn vị SI, là đơn vị áp lực. Đơn vị dùng trước đây là mmHg trong các xét nghiệm pO₂ pCO₂ 1mmHg = 0.133 KPa - 1KPa = 7,5 mmHg

Chú thích: Ở xét nghiệm cụ thể còn để các kết quả theo đơn vị cũ thường dùng

- Đơn vị ngoài SI còn được sử dụng

Về thời gian: Phút (phút), giờ (h), ngày (d)

Về thể tích: Lít (l) dm³. 10⁻³m³

Về độ dài: Ångstrom Å 0,1 nm. 10⁻¹⁰ m

BẢNG QUI ĐỔI THEO ĐƠN VỊ QUỐC TẾ

Các chất sinh-hoá	Quy đổi ra mol/l	Quy đổi ra g/l, mEq/l
I. Máu		
Acid ascorbic	mg/l x 5,68 (μmol)	μmol/l x 0,176 (mg)
Acid folic	mg/l x 2,27 (nmol)	nmol/l x 0,441 (mg)
Acid lactic	mg/l x 1,1 x 10 ⁻³ (mmol)	nmol/l x 90,1 (mg)
Acid pyruvic	mg/l x 11,4 (μmol)	μmol/l x 88 x 10 ⁻³ (mg)
Acid uric	mg/l x 5,95 (μmol)	μmol/l x 0,168 (mg)
Amoniac	mg/l x 58,8 (μmol)	μmol/l x 0,168 (mg)
BEI, PBI	μg/l x 7,87 (nmol)	nmol/l x 0,127 (mg)
Bilirubin	mg/l x 1,71 (μmol)	μmol/l x 0,585 (mg)
Calci	mEq/l x 0,5 (mmol)	mmol /l x 2 (mEq)
Chì	mg/l x 4,826 (μmol)	μmol/l x 0,207 (mg)
Clo	mg/l x 1 (mmol)	mmol /l x 1 (mEq)
Cholesterol	g/l x 2,58 (mmol)	mmol /l x 0,387 (g)
Creatinin	mg/l x 8,85 (μmol)	μmol/l x 0,113 (mg)
Đồng (Cu)	mg/l x 15,7 (μmol)	μmol/l x 0,0635 (mg)
Fibrinogen	g/l x 0,340 (μmol)	μmol/l x 2,94 (g)
Glucose	g/l x 5,56 (mmol)	mmol/l x 0,18 (g)
Huyết sắc tố	g/lx62,1x10 ⁻³ mmol)	mmol/l x 16,11 (g)
Kali	mEq/l x 1 (mmol)	mmol/l x 1 (mEq)
Magiê	mEq/l x 0,5 (mmol)	mmol/l x 2 (mEq)
Natri	mEq/l x 1 (mmol)	mmol/l x 1 (mEq)
Phospholipid	g/l x 1,29 (mmol)	mmol/l x 0,774 (g)
Phospho vô cơ	mg/l x 32,3x10 ⁻³ (mmol)	mmol/l x 31 (mg)
Sắt	mg/l x 17,9 (μmol)	μmol/l x 55,8 10 ⁻³ (mg)
Testosteron	μg/l x 3,47 (nmol)	nmol/l x 0,288 (μg)
Thyroxin	μg/l x 1,29 (nmol)	nmol/l x 0,777 (μg)
Triglycerid	g/l x 1,14 (mmol)	mmol/l x 0,875 (g)
Urê	g/l x 16,6 (mmol)	mmol/l x 60X10 ⁻³ (g)
Vitamin A	μg/l x 3,5x10 ⁻³ (μmol)	μmol/l x 286(ng)
“ B ₁₂	ng/l x 0,737(pmol)	pmol/l x 1,355(ng)
“ E	mg/l x 2,40 (μmol)	μmol/l x 0,416(mg)
II – Nước tiểu (24 giờ)		
Adrenalin	μg x 5,46(nmol)	nmol x 0,183(μg)
5-HIAA	mg x 5,24(μmol)	μmol/l x 0,191(mg)
Acid urc	mg x 5,95 x 10 ⁻³ (mmol)	mmol/l x 168 (mg)

Các chất sinh-hoá	Quy đổi ra mol/l	Quy đổi ra g/l, mEq/l
Aldosteron	$\mu\text{g} \times 2,77(\text{nmol})$	$\text{nmol} \times 0,364(\mu\text{g})$
Amoniac	$\text{g} \times 58,8 (\text{mmol})$	$\text{mmol} \times 0,017(\text{g})$
Calci	$\text{mEq} \times 0,5 (\text{mmol})$	$\text{mmol} \times 2(\text{mEq})$
Creatin	$\text{mg} \times 7,63(\mu\text{mol})$	$\mu\text{mol} \times 0,131(\text{mg})$
Creatinin	$\text{g} \times 8,85(\mu\text{mol})$	$\mu\text{mol} \times 0,113(\text{g})$
Đồng (Cu)	$\mu\text{g} \times 15,7 (\text{nmol})$	$\text{nmol} \times 0,0635(\mu\text{g})$
DHA	$\text{mg} \times 3,46(\mu\text{mol})$	$\mu\text{mol} \times 0,288(\text{mg})$
Kali	$\text{mEq} \times 1(\text{mmol})$	$\text{mmol} \times 1(\text{mEq})$
Magiê	$\text{mEq} \times 0,5(\text{mmol})$	$\text{mmol} \times 2(\text{mEq})$
Natri	$\text{mEq} \times 1(\text{mmol})$	$\text{mmol} \times 1(\text{mEq})$
Nor-adrenalin	$\mu\text{g} \times 5,92(\text{nmol})$	$\text{nmol} \times 0,169(\mu\text{g})$
Estradiol	$\mu\text{g} \times 3,68(\text{nmol})$	$\text{nmol} \times 0,272(\mu\text{g})$
Estron	$\mu\text{g} \times 3,47 (\text{nmol})$	$\text{nmol} \times 0,270(\mu\text{g})$
Phospho	$\text{g} \times 32 (\text{mmol})$	$\text{mmol} \times 32,2 \times 10^{-3}(\text{g})$
Pregnandiol	$\text{mg} \times 3,13 (\mu\text{mol})$	$\mu\text{mol} \times 0,320(\text{mg})$
17-OHCS	$\text{mg} \times 2,76(\mu\text{mol})$	$\mu\text{mol} \times 0,362 (\text{mg})$
17-cetosteroid	$\text{mg} \times 3,47(\mu\text{mol})$	$\mu\text{mol} \times 0,288(\text{mg})$
Urê	$\text{g} \times 16,6 (\text{mmol})$	$\text{mmol} \times 60 \times 10^{-3}(\text{mg})$
VMA	$\text{mg} \times 5,04 (\mu\text{mol})$	$\mu\text{mol} \times 0,198(\text{mg})$

4. Về thống kê trong Hoá sinh y học và Hoá sinh lâm sàng:

Trong Hoá sinh thường áp dụng loại thống kê so sánh (so sánh một mẫu này với một mẫu hoặc nhiều mẫu khác, so sánh một mẫu nghiên cứu với một chuẩn, nghiên cứu những mối tương quan giữa các mẫu...) và dùng loại thống kê mô tả (??), dữ kiện thu thập được mô tả bằng đồ họa (hoặc toán học)

Nghiên cứu thường được tiến hành trên một tập hợp (???) một nhóm tiêu biểu đại diện tách ra, chọn lọc ra từ một tập hợp - Thực tế thì kiểm khi có điều kiện nghiên cứu được toàn bộ một tập hợp mà chỉ có điều kiện nghiên cứu một vài mẫu trong tập hợp rồi từ đó đưa ra những nhận định có ý nghĩa cho cả tập hợp. Việc chọn mẫu là hết sức quan trọng. Tùy theo tính chất nghiên cứu mà xác định các chỉ tiêu chọn vài mẫu cho thích hợp - Cần chú ý tới các yếu tố như tuổi, giới nghề nghiệp, môi trường sống, sinh hoạt và chọn sao cho mẫu đúng là tiêu biểu cho tập hợp, mẫu đáp ứng được chỉ tiêu cơ bản của công trình nghiên cứu.

Các chỉ tiêu đánh giá trong Hoá sinh y học thường có thể biểu thị dưới các dạng dữ liệu sau.

- Dữ liệu định lượng (quantitative data)
- Dữ liệu định tính (qualitative data)
- Dữ liệu bán định lượng (sem quantitative data)

+ Dữ liệu định lượng: Các dữ liệu thể hiện bằng những con số, biến thiên liên tục (continusus) hoặc rời rạc (discrete)

Những con số biến thiên liên tục gọi là biến số liên tục (continuone variable) hoặc biến thiên không liên tục thì gọi là biến số rời rạc - Biến số trong thống kê là một bộ các số hiệu về một chỉ tiêu nghiên cứu nào đó và ta có thể phân biệt biến số độc lập (independent varicble) và biến số phụ thuộc (???). Việc xác định là độc lập hay phụ thuộc cũng chỉ là tương đối tùy theo yêu cầu của nghiên cứu.

+ Các dữ liệu định tính, bán định lượng cũng được sử dụng trong toán thống kê nhưng không nhiều.