

**Ôn tập KTGHK – Phần LT**

1) Hãy ghi tên quốc gia đầu tiên thực hiện những việc sau:

a)	Trích máu (cắt lể), chỉ giả	b)	Châm cứu, bấm huyệt
c)	Giải phẫu thâm mỹ cho mũi, hở hàm ếch	d)	Trị bệnh bằng thảo dược
e)	Hệ thống thoát nước thải	f)	Đầu tiên có hồ sơ bệnh án
g)	Đầu tiên xem xét sức khỏe và vệ sinh cộng đồng	h)	Đầu tiên truyền lại kinh nghiệm chữa bệnh được ghi trên giấy côi
i)	Hệ thống dẫn nước sạch đến thành phố		

BG.

- a) **Ai cập cổ đại**                      b) **Trung quốc cổ đại**                      c) **Ấn độ cổ đại**  
d) **Trung quốc cổ đại**                      e) **La mã**                      f) **Ai cập cổ đại**  
g) **La mã**                      h) **Ai cập cổ đại**                      i) **La mã**

2) Các lý thuyết/chuyên đề sau do (những) ai khởi xướng:

- a) Thầy thuốc được xem là nhà khoa học  
b) Lý thuyết cân bằng của bộ tứ (bốn).  
c) Khử trùng trước khi ăn, sát trùng vết thương, ...  
d) Minh họa mô xẻ cơ thể người qua tranh vẽ.  
e) Truyền đạt quan sát mô xẻ cơ thể người qua văn bản (không có tranh minh họa)  
f) Sự tuần hoàn máu trong cơ thể

BG.

- a) **Hippocrates**                      b) **Hy Lạp cổ đại**                      c) **Pasteur**  
d) **Leonardo da Vinci**                      e) **Galen**                      f) **William Harvey**

3) Những vấn đề trong mô hình y học khi chuyển dời sang kỹ thuật y sinh là gì?

BG.

<i>Y học</i>	<i>Kỹ thuật y sinh</i>
Chữa trị bệnh	<b>Phòng bệnh</b>
Quản lý bệnh	<b>Quản lý sức khỏe</b>
Tập trung vào các tổn thương	<b>Tập trung vào chất lượng [đời] sống</b>
Tập trung vào bệnh viện	<b>Tập trung vào đời sống hàng ngày</b>

4) Sự khác biệt chính giữa điện sinh học và điện thông thường là gì?

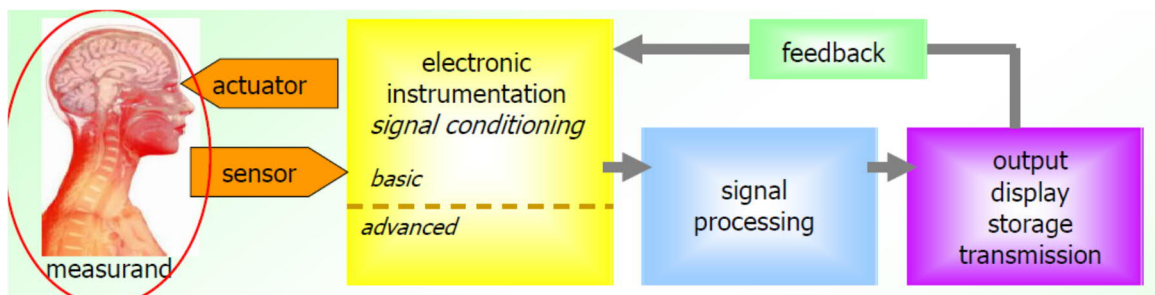
BG.

**Sự khác biệt chính giữa điện sinh học và điện thông thường là**

- **Dòng điện trong điện sinh học do sự chuyển động của các ion.**
- **Dòng điện thông thường do sự chuyển động của các điện tử**

5) Hãy vẽ sơ đồ được đơn giản hóa của hệ thống đo y sinh. Giải thích chức năng của các thành phần trong đó.

BG.



- **Cảm biến (sensor) chuyển đổi đại lượng vật lý sang dạng năng lượng đo được.**
- **Khối đo điện tử gồm có các phần làm cho tín hiệu thích hợp với phần sau như lọc, khuếch đại..**
- **Khối xử lý tín hiệu thực hiện phép biến đổi hoặc giải thuật trên tín hiệu**
- **Khối xuất: hiển thị, lưu trữ và truyền dữ liệu nếu cần.**
- **Khối hồi tiếp: tạo hệ thống có hồi tiếp**
- **Dụng cụ chấp hành (Actuator): chuyển đổi năng lượng điện sang năng lượng kích thích đại lượng đo (hay đối tượng đo).**

6) Hãy giải thích các khái niệm sau: measurand (đại lượng đo); invasive (xâm lấn hay xâm nhập); indirect operational mode (chế độ hoạt động gián tiếp); sampling mode (chế độ lấy mẫu); generating mode (chế độ sinh); zero drift (sự trôi zero); các phép đo thời gian thực ; chế độ trực tiếp và gián tiếp.

**BG.**

- **Measurand (đại lượng đo):** đại lượng, tính chất hoặc điều kiện mà hệ thống đo.
- **Invasive (xâm nhập):** cần xâm nhập cơ thể sống
- **indirect operational mode (chế độ hoạt động gián tiếp):** đo 1 đại lượng có thể truy cập được và có liên hệ với đại lượng đo mong muốn (người ta đã biết trước quan hệ giữa chúng).
- **Sampling mode (chế độ lấy mẫu):**
- **Generating mode (chế độ sinh):** thiết bị đo thu thập năng lượng cần để làm việc từ môi trường hoặc bệnh nhân.
- **Zero drift (sự trôi zero):** sự dịch (hay trôi) trong giá trị đo được khi ngõ vào là không.
- **Các phép đo thời gian thực:** số liệu đo được xem như thể hiện giá trị tức thời của đối tượng đo.
- **Chế độ hoạt động trực tiếp:** đo trực tiếp đại lượng muốn đo.
- **Chế độ hoạt động gián tiếp:** đo đại lượng mà có liên hệ với đại lượng đo mong muốn

7) Phần lớn các thiết bị đo có đáp ứng bậc mấy? Cho thí dụ.

**BG.**

Phần lớn các thiết bị đo có đáp ứng bậc 0, 1, và 2. TD: Bậc 0 như biến trở tuyến tính, Bậc 1 như mạch lọc thông thấp dùng RC, Bậc 2 như cân lò xo đo lực

8) Kể tên các nguồn vào của thiết bị đo y sinh thường và ý nghĩa của nó?

**BG.**

- **Đầu vào mong muốn:** đại lượng đo mà thiết bị đo được thiết kế để cô lập nó.
- **Đầu vào gây nhiễu:** đại lượng mà vô tình ảnh hưởng đến các thiết bị đo là hậu quả của nguyên tắc được sử dụng để thu thập và xử lý các đầu vào mong muốn
- **Đầu vào sửa đổi:** đại lượng không mong muốn mà gián tiếp ảnh hưởng đến đầu ra bằng cách thay đổi hiệu năng của chính thiết bị đo.

9) Phân loại các thiết bị đo y sinh theo các nhóm nào? (chỉ kể tên nhóm) Lợi ích của phép phân loại này là gì?

**BG.**

- **Đại lượng được cảm nhận (Đại lượng cần biến được)**
- **Nguyên tắc biến đổi năng lượng**
- **Hệ thống cơ quan [của cơ thể]**
- **Đặc biệt cho lâm sàng.**

10) Transducer (dụng cụ biến năng) là gì? Sensor (cảm biến) là gì? Actuator (bộ chấp hành) là gì? Cho các thí dụ về dụng cụ biến năng sơ cấp và thứ cấp.

**BG.**

- **Transducer (dụng cụ biến năng)** là dụng cụ (hay thiết bị) chuyển đổi dạng năng lượng cơ bản (như cơ, nhiệt, điện từ, quang,...) thành tín hiệu tương ứng có dạng năng lượng khác. Bộ biến năng có dạng cảm biến hoặc bộ chấp hành.
- **Sensor (cảm biến)** là dụng cụ phát hiện hoặc đo tín hiệu hoặc kích thích, thu thập thông tin từ "thế giới thực".
- **Actuator (dụng cụ chấp hành)** là dụng cụ sinh [một] tín hiệu hoặc kích thích.

11) Mô tả nguyên tắc hoạt động của cảm biến đo độ dời dùng biến trở? Vật liệu làm điện trở là gì? Có bao nhiêu loại và loại nào thường dùng trong ĐTYS?

**BG.**

- **Các cảm biến điện trở loại biến trở có 2 loại thanh trượt thay đổi tịnh tiến và thanh trượt theo góc.**
- **Vật liệu làm điện trở là màng (mỏng) than hoặc kim loại.**
- **Loại biến trở tịnh tiến thường được dùng trong ĐTYS vì trong cơ thể ít có chuyển động quay theo góc mà đa số là co/dãn.**

12) Mô tả nguyên tắc hoạt động của cảm biến đo độ dời dùng điện cảm?

**BG.**

- **Điện cảm  $L = n^2 G \mu$**   
với  $n$  = số vòng dây của cuộn dây,  $G$  = hệ số dạng hình học của cuộn dây, và  $\mu$  = hệ số từ thẩm hiệu dụng của môi trường.
- **Khi ta thay đổi bất kỳ 1 trong 3 thông số trên, có thể được sử dụng để đo dịch chuyển của lõi từ. Cảm biến có các dạng: cuộn tự cảm, cuộn dây ghép hồ cảm và máy biến thế vi sai (LVDT)**

13) Kể tên các loại vật liệu cơ bản để làm cảm biến đo biến dạng. Loại nào tốt hơn? Hệ số biến dạng là gì?

BG.

- Các loại vật liệu cơ bản để làm cảm biến đo biến dạng: kim loại/hợp kim và bán dẫn
- Chọn loại vật liệu nào?
  - ❖ Xét độ nhạy thì bán dẫn tốt hơn.
  - ❖ Xét quan hệ tuyến tính và ít bị ảnh hưởng của nhiệt độ hơn thì người ta chọn kim loại/hợp kim.
- Hệ số biến dạng G: cho biết tỉ số giữa sai số tương đối của điện trở cảm biến và sai số tương đối của chiều dài,  $G = (\Delta R/R)/(\Delta L/L)$

14) Mô tả nguyên tắc hoạt động của cảm biến áp điện. Ứng dụng của nó trong ĐTYS?

BG.

- Nguyên tắc hoạt động của cảm biến áp điện: Vật liệu áp điện piezo tạo ra điện thế khi có biến dạng cơ học. Ngược lại điện thế có thể gây ra biến dạng vật lý của vật liệu.
- Các ứng dụng của cảm biến áp điện trong đo tim mạch, đo âm thanh tim, đo huyết áp, và đo các gia tốc sinh lý.

15) Kể tên các cảm biến đo nhiệt độ và nguyên tắc đo của chúng.

BG.

- Cặp nhiệt điện: sức điện động (EMF) của 2 kim loại tiếp xúc nhau thay đổi theo nhiệt độ.
- Bộ phát hiện nhiệt điện trở (RTD): điện trở kim loại thay đổi theo nhiệt độ, có TCR dương.
- Nhiệt điện trở: điện trở của bán dẫn thay đổi theo nhiệt độ, có TCR âm.
- Cảm biến nhiệt độ bức xạ: năng lượng photon kết hợp với phổ nhiệt trong dải hồng ngoại..
- Cảm biến nhiệt độ IC: bandgap (khe năng lượng) của Si là hàm của nhiệt độ.

16) So sánh cặp nhiệt điện và RTD?

BG.

	Cặp nhiệt điện (TC)	RTD
Độ chính xác	Kém hơn	Tốt hơn
Độ bền chắc	Rất tốt	Nhạy với biến dạng và dao động mạnh
Tầm nhiệt độ đo	Rộng ( $-270$ to $1800^{\circ}\text{C}$ )	Nhỏ hơn ( $-260$ to $850^{\circ}\text{C}$ )
Trôi	Cao hơn RTD	Thấp hơn TC
Độ ổn định	Thấp	Tốt nhất
Độ nhạy	Thấp	Trung bình
Độ tuyến tính	Trung bình – Rất phi tuyến	Tốt nhất – Gần như tuyến tính
Đáp ứng	Nhanh, phụ thuộc vào kích thước	Chậm do quán tính nhiệt

17) So sánh RTD và thermistor?

BG.

	RTD	Thermistor
Vật liệu chế tạo	Kim loại	Hợp chất bán dẫn từ gốm và oxide kim loại
Hệ số nhiệt	Dương (PTC)	Âm (NTC)
Tầm nhiệt độ đo	Rộng hơn ( $-260$ to $850^{\circ}\text{C}$ )	Nhỏ hơn ( $-80$ to $150^{\circ}\text{C}$ )
Trôi	Thấp hơn thermistor	Cao hơn RTD
Độ ổn định	Tốt nhất	Trung bình
Độ nhạy	Trung bình	Tốt nhất
Độ tuyến tính	Tốt nhất – Gần như tuyến tính	Kém – Phi tuyến

18) Mô tả 4 loại cảm biến nhiệt chính.

BG.

- Cặp nhiệt điện: sức điện động (EMF) của 2 kim loại tiếp xúc nhau thay đổi theo nhiệt độ.
- Bộ phát hiện nhiệt điện trở (RTD): điện trở kim loại thay đổi theo nhiệt độ, có TCR dương.
- Nhiệt điện trở (thermistor): điện trở của bán dẫn thay đổi theo nhiệt độ, có TCR âm.
- Cảm biến nhiệt độ bức xạ: năng lượng photon kết hợp với phổ nhiệt trong dải hồng ngoại.

19) Tại sao đo nhiệt bức xạ thường được dùng trong đo nhiệt độ y sinh?

BG.

Bởi vì các lý do sau: không cần tiếp xúc để đặt nhiệt độ của cảm biến; thời gian đáp ứng nhanh có độ chính xác tốt; và độc lập của kỹ thuật sử dụng hoặc hoạt động của bệnh nhân.

20) Ba thành phần chính của hệ thống đo quang là gì? Cho thí dụ với hệ thống đo quang dùng dụng cụ QĐT.

BG.

Ba thành phần chính của hệ thống đo quang là nguồn (sáng), bộ lọc, và bộ phát hiện (bức xạ).

Thí dụ với hệ thống đo quang dùng dụng cụ QĐT:

- Nguồn sáng: LED hoặc LASER
- Bộ lọc: (phân cực ánh sáng) + các thấu kính
- Cảm biến phát hiện bức xạ: photodiode hoặc phototransistor

21) Kể tên các nguồn bức xạ.

BG.

Các nguồn bức xạ: đèn tungsten, đèn huỳnh quang, LED, và LASER (thông thường và bán dẫn).

22) Kể tên các cảm biến phát hiện bức xạ.

BG.

Các cảm biến phát hiện bức xạ:

- Cảm biến nhiệt: nhiệt trở, cặp nhiệt điện
- Cảm biến lượng tử: đèn nhân quang điện tử (PMT), quang trở, photodiode, phototransistor.

23) So sánh hệ thống điện sinh học và hệ thống điện nhân tạo.

BG.

Hệ thống điện nhân tạo	Các hạt dẫn điện là các điện tử trong vật dẫn điện	Dòng điện chạy trong vật dẫn điện (có bọc cách điện)
Hệ thống điện sinh học	Các hạt dẫn điện là các ion trong chất điện giải	Dòng điện bên trong và bên ngoài các màng tế bào (có cách điện 1 phần)

24) Hãy cho biết tên viết tắt và công dụng của ECG, EEG, ERG, EMG, ENG, EKG, và EOG?

BG.

- ECG hay EKG = Điện tâm đồ : giám sát các điện thế được sinh ra trong tim.
- EEG = Điện não đồ: giám sát các điện thế được sinh ra trong não.
- EMG = Điện cơ đồ: giám sát các điện thế được sinh ra trong cơ.
- ENG = Điện thần kinh đồ: giám sát hoạt động điện của các tế bào thần kinh trong hệ thần kinh. EEG là 1 kiểu cụ thể của ENG.
- ERG = Điện võng mạc đồ: giám sát năng lượng quang (quang năng) trên bề mặt của võng mạc (retina) hoặc trên giác mạc (cornea).
- EOG = Điện nhãn đồ: đo hiệu điện thế giữa 2 điện cực (dạng kính sát tròng gắn vào 2 mắt) để theo dõi sự dịch chuyển của mắt.