





- E 细胞色素 b5 C
- 25 催化单纯电子转移的酶是:  
 A 以 NAD<sup>+</sup>为辅酶的酶 B 细胞色素和铁硫蛋白  
 C 需氧脱氢酶 D 加单氧酶  
 E 脱氢酶 B
- 26 下列那种酶催化的反应属于底物水平的磷酸化?  
 A 3-磷酸甘油酸激酶 B 3-磷酸甘油醛脱氢酶  
 C 己糖激酶 D 琥珀酸脱氢酶  
 E 丙酮酸脱氢酶 A
- 27 各种细胞色素在呼吸链中的排列顺序是:  
 A c-b1-cl-aa3-O2 B c-cl-b-aa3-O2  
 C cl-c-b-aa3-O2 D b-cl-c-aa3-O2  
 E b-c-cl-aa3-O2 D
- 28 不需氧脱氢酶的辅助因子是:  
 A NAD<sup>+</sup> B NADP<sup>+</sup> C FAD  
 D FMN E 以上都是 E
- 29 下列有关呼吸链的叙述哪些是正确的?  
 A 体内最普遍的呼吸链为 NADH 氧化呼吸链  
 B 呼吸链的电子传递方向从高电势流向低电势  
 C 如果不与氧化磷酸化偶联, 电子传递就中断  
 D 氧化磷酸化发生在胞液中  
 E  $\beta$  羟丁酸通过呼吸链氧化时 P/O 比值为 2 A
- 30 下列有关 ATP 的叙述,哪一点是错误的?  
 A ATP 是腺嘌呤核苷三磷酸 B ATP 含 2 个高能磷酸键  
 C ATP 的高能磷酸键可转移给葡萄糖形成 G-6-P  
 D ATP 水解为 ADP+Pi  $\Delta G^\circ$  -7.3 kcal/mol  
 E 通过 ATP 酶作用,ADP 磷酸化为 ATP E
- 31 下列关于生物氧化呼吸链的叙述哪项是不正确的?  
 A 组成呼吸链的各成份按 E<sup>0</sup> 值从小到大的顺序排列  
 B 呼吸链中的递氢体同时也是递电子体  
 C 呼吸链中的递电子体同时也是递氢体  
 D 电子传递过程中伴有 ADP 磷酸化  
 E 抑制呼吸链中细胞色素氧化酶, 则整个呼吸链的功能丧失 C
- 32 一克分子琥珀酸脱氢生成延胡索酸时,脱下的一对氢经过呼吸链氧化生成水,同时生成多少克分子 ATP?  
 A 1 B 2 C 3 D 4 E 6 B
- 33 1mol 琥珀酸脱氢生成延胡索酸,脱下的氢通过呼吸链传递,在 KCN 存在是,可生成多少 molATP?  
 A 1 B 2 C 3 D 4 E 无 ATP E
- 34 线粒体外 NADH 经苹果酸穿梭进入线粒体后氧化磷酸化,能得到的最大 P/O 比值约为:  
 A 0 B 1 B 2 D 3 E 以上都不是 D
- 35 氰化物中毒是由于抑制了那种细胞色素的作用?  
 A cyta B cytb C cytc

- D cytaa3                  E cytc1                                  D
- 36 催化底物直接以氧为受氢体产生水的酶是:  
A 黄嘌呤氧化酶                                  B 细胞色素氧化酶  
C 琥珀酸脱氢酶                                  D 乳酸脱氢酶  
E 以上都不是    A
- 37 CO影响氧化磷酸化的机理在于:  
A 使ATP水解为ADP和Pi加速                  B 解耦联作用  
C 使物质氧化所释放的能量大部分以热能形式消耗  
D 影响电子在细胞色素b与C1之间传递  
E 影响电子在细胞色素aa3与O<sub>2</sub>之间传递                                  E
- 38 一克分子丙酮酸在线粒体内彻底氧化生成CO<sub>2</sub>及H<sub>2</sub>O可产生多少克分子ATP?  
A 4                  B 8                  C 12                  D 14                  E 15                  E
- 39 人体活动主要的直接供能物质是:  
A 葡萄糖                                  B 脂肪酸                                  C ATP  
D GTP                                  E 磷酸肌酸    C
- 40 参与磷脂合成的核苷酸是:  
A CTP                                  B UTP                                  C GTP  
D GDP                                  E CMP    A
- 41 加单氧酶又名羟化酶或混合功能氧化酶其特点是:  
A 将氧分子(O<sub>2</sub>)加入底物,故称加单氧酶  
B 主要参与为细胞提供能量的氧化过程  
C 催化氧分子中的一个原子进入底物,另一个被还原产生水  
D 催化底物脱氢,以氧为受氢体产生 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  
E 具有氧化、还原、羟化、水解等多种功能,故称混合功能氧化酶                                  C
- 42 呼吸链的电子递体中,有一种组分不是蛋白质而是脂质,这就是:  
A NAD<sup>+</sup>                                  B FMN                                  C Fe-S  
D CoQ                                  E Cyt    D
- 43 有肌肉细胞中,高能磷酸键的主要贮存形式是:  
A ATP                                  B GTP                                  C UTP  
D ADP                                  E 磷酸肌酸    E
- 44 当电子通过呼吸链传递给O<sub>2</sub>被CN<sup>-</sup>抑制后,这时偶联磷酸化的情况是:  
A 在部位1可进行                                  B 在部位2可进行  
C 在部位1、2仍可进行                                  D 在部位1、2、3都可进行  
E 在部位1、2、3都不能进行,呼吸链中断    E
- 45 2,4-二硝基酚抑制细胞代谢的功能,可能由于阻断下列哪一种生化作用所引起  
A 糖酵解作用                                  B 肝糖原的异生作用  
C 氧化磷酸化                                  D 柠檬酸循环  
E 以上都不是    C
- 46 下列物质中哪一种含有高能键?  
A α-磷酸甘油                                  B 3-磷酸甘油酸  
C 1-磷酸甘油                                  D 1,3-二磷酸甘油酸  
E 6-磷酸葡萄糖    D
- 47 下列哪种酶是需氧脱氢酶?  
A 细胞色素氧化酶                                  B 琥珀酸脱氢酶

- C 6-磷酸葡萄糖脱氢酶  
E 单胺氧化酶
- 48 二硝基酚能抑制下列哪种代谢途径?  
A 糖酵解  
C 氧化磷酸化  
E 蛋白质合成
- D 乳酸脱氢酶  
B 肝糖异生  
D 脂肪酸合成
- E  
C

## 二级要求

- 49 能使氧化磷酸化减慢的物质是:  
A VitB1  
D GDP
- B ADP  
E AMP
- C ATP
- C
- 50 能使氧化磷酸化加速的物质是:  
A ATP  
D VitC
- B ADP  
E GTP
- C CoASH
- B
- 51 下列哪一种蛋白质不含血红素?  
A 过氧化氢酶  
C 细胞色素 C  
E 肌红蛋白
- B 过氧化物酶  
D 铁硫蛋白
- D
- 52 下列氧化还原系统哪一个氧化还原电位最高?  
A 延胡索酸/琥珀酸  
C cytaa3--Fe3+/Fe2+  
E NAD+/NADH
- B 氧化型泛醌/还原型泛醌  
D cytb-Fe3+/Fe2+
- C
- 53 下列哪种物质脱下的一对氢经呼吸链传递后 P/O 比值约为 3?  
A  $\beta$ -羟丁酸  
C 琥珀酸  
E 以上都不是
- B  $\alpha$ -磷酸甘油  
D 抗坏血酸
- A
- 54 正常情况,ADP 浓度是调节线粒体呼吸的主要因素.劳动或运动时 ATP 因消耗大而急剧减少,此时  
A ADP 相应地大量增加,引起 ATP/ADP 比值下降,呼吸随之加快  
B ADP 相应地减少,以维持 ATP/ADP 比值在正常范围  
C ADP 大幅度减少,导致 ATP/ADP 比值增高,呼吸随之加快  
D ADP 大量产生并不断磷酸化生成 ATP 以补充 ATP 的消耗  
E ADP 也减少但较 ATP 减少的程度低,因此 ATP/ADP 比值增高,刺激呼吸加快
- A
- 55 除了下列哪一种化合物外,其它什么物质分子中都含有高能磷酸键:  
A 磷酸烯醇式丙酮酸  
C ADP  
E 1,3-二磷酸甘油酸
- B 磷酸肌酸  
D 葡萄糖-6-磷酸
- D
- 56 P/O 比值是指:  
A 每消耗一克分子氧所消耗无机磷的克原子数  
B 每消耗一克原子氧所消耗无机磷的克原子数  
C 每消耗一克分子氧所消耗无机磷的克分子数  
D 每消耗一克原子氧所消耗无机磷的克分子数  
E 每消耗一克分子氧所合成 ATP 的克分子数
- B

- 57 线粒体外 NADH 经  $\alpha$ -磷酸甘油穿梭作用进入线粒体内,实现氧化磷酸化,其 P/O 比值为:  
 A 0      B 1      C 2      D 3      E 以上都不对      C
- 58 胞浆中形成 NADH+H<sup>+</sup>,经苹果酸穿梭后 1 摩尔能产生 ATP 的摩尔数是:  
 A 1      B 2      C 3      D 4      E 5      C
- 59 在离体线粒体实验中测得一底物的 P/O 比值为 1.8,该底物脱下的氢最可能在下列哪一部位进入呼吸链?  
 A NAD<sup>+</sup>      B FMN      C cytcl  
 D cytaa3      E 以上都不是      E
- 60 细胞色素中的辅基为血红素 A 的化合物是:  
 A 细胞色素 b      B 细胞色素 C  
 C 细胞色素 P450      D 细胞色素 aa3  
 E 细胞色素 b5      D
- 61 过氧化氢酶的辅基是:  
 A CoQ      B 铁硫中心      C 血红素  
 D FMN      E NAD<sup>+</sup>      C
- 62 氧化酶类常含有下列哪种金属元素?  
 A Mg<sup>2+</sup>      B Co      C Mo  
 D Cu<sup>2+</sup>      E Zn<sup>2+</sup>      D
- 63 细胞色素 aa3 中除含有铁卟啉外还含有:  
 A 钼      B 镁      C 锰      D 铜      E 钴      D
- 64 主要存在于肝微粒体中的细胞色素是:  
 A 细胞色素 b1      B 细胞色素 b3  
 C 细胞色素 c      D 细胞色素 aa3  
 E 细胞色素 P450      E
- 65 谷胱甘肽过氧化物酶含有:  
 A 铜      B 钼      C 硒      D 锌      E 硫      C
- 66 下列有关细胞色素的叙述哪一项是正确的?  
 A 全部存在于线粒体      B 全部含有血红素辅基  
 C 都是递氢体      D 都是递电子体  
 E 与 CO、CN-结合后丧失活性      D
- 67 CytP450 可参与下列哪种物质的合成?  
 A 脂肪酸      B 糖元      C 丙酮酸  
 D 胆汁酸      E 氨基酸      D
- 68 参与药物、毒物生物转化过程的细胞色素是:  
 A Cytaa3      B Cytc      C Cytb  
 D CytP450      E Cytcl      D
- 69 人体内二氧化碳生成方式是:  
 A O<sub>2</sub> 与 C 的直接结合      B O<sub>2</sub> 与 CO 的结合  
 C 有机酸的脱羧      D 一碳单位与 O<sub>2</sub> 结合  
 D 有机酸的脱氢      C
- 70 铁硫蛋白中含有铁,属于下列中哪一种?  
 A 血红素铁      B 非血红素铁  
 C 血红素 A      D 游离铁  
 E 铁现硫的非共价化合物      B

- 71 测得某底物 P/O 比值是 1.7,生成的 ATP 数是:  
 A 0.5      B 3      C 1      D 2      E 0      D
- 72 下列物质中哪一种可穿过线粒体膜?  
 A  $\text{NAD}^+$       B  $\text{NADH}$       C 草酰乙酸  
 D 谷氨酸      E  $\text{NADP}^+$       D
- 73 铁硫蛋白的作用是:  
 A 递氢      B 递氢兼递电子      C 只脱去底物的电子  
 D 传递电子      E 以上都不是      D
- 74 不能穿过线粒体内膜的物质是:  
 A 苹果酸      B 谷氨酸      C 天冬氨酸  
 D 草酰乙酸      E 以上都不是      D

### 三级要求

- 75 分子中含有异咯嗪的物质是:  
 A  $\text{NAD}^+$       B  $\text{NADP}^+$       C FMN  
 D  $\text{NADH}$       E Fe-S      C
- 76 下列关于营养素在体外燃烧和生物体内的氧化的叙述哪一项是正确的?  
 A 都需要催化剂      B 都需要在温和条件下进行  
 C 都是逐步释放能量      D 生成的终产物基本相同  
 E 氧与碳原子直接化合生成 $\text{CO}_2$       D
- 77 下列关于氧化磷酸化偶联机理的化学渗透学说的描述哪一项是错误的?  
 A  $\text{H}^+$ 不能自由通过线粒体内膜  
 B 呼吸链中各递氢体可将  $\text{H}^+$  从线粒体内转运到内膜外侧  
 C 在线粒体膜内外  $\text{H}^+$ 形成跨膜梯度  
 D 膜外侧 pH 比膜内侧高  
 E 经三分子体内部由  $\text{Pi}+\text{ADP}$  合成 ATP      D
- 78 能使  $1/2 \text{O}_2$ 变成 $\text{O}_2^-$ 的是:  
 A  $\text{Cyt aa}_3\text{Fe}^{2+}$       B  $2\text{Cyt aa}_3\text{Fe}^{3+}$       C  $2\text{Cyt aa}_3\text{Fe}^{2+}$   
 D  $2\text{Cyt bFe}^{3+}$       E  $\text{Cyt c}$       C

### 一级要求 多选题

- 1 在线粒体呼吸链中,偶联磷酸化可以发生在下列哪些部位之间?  
 A  $\text{CoQ} \rightarrow \text{Cyt b}$       B  $\text{Cyt b} \rightarrow \text{Cyt c}$   
 C 丙酮酸  $\rightarrow \text{NAD}^+$       D  $\text{NAD}^+ \rightarrow \text{CoQ}$   
 E 琥珀酸  $\rightarrow \text{CoQ}$       CD
- 2 下列物质中哪些是高能化合物?  
 A 乙酰辅酶 A      B ATP  
 C 琥珀酰辅酶 A      D 磷酸甘油  
 E 磷酸肌酸      ABCE
- 3 能使 $\text{H}_2\text{O}_2$ 分解的物质有:  
 A  $\text{Cyt aa}_3$       B 过氧化氢酶  
 C 超氧化物歧化酶      D 过氧化物酶  
 E  $\text{O}_2$       CD





- A 电子连续传递有赖于氧化磷酸化  
 B 电子从 NADH 传递给氧的过程中,自由能的变化是正的  
 C 所有的组份既能递氢,又能递电子  
 D 卟啉环中的铁经历了 $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$ 的变化  
 E 以上都不是 CD
- 16 关于细胞色素 P450 正确的描述是:  
 A 氧化型 P450 与 CO 结合后对 450nm 光有强烈的吸收  
 B 还原型 P450 与 CO 结合后对 450nm 光有强烈吸收  
 C 不能以 $O_2$ 为直接受氢体 D  $O_2$ 可以作为直接受氢体  
 E 以上都不是 BC
- 17 属于过氧化物酶的有  
 A L-氨基酸氧化酶 B NADH 氧化酶  
 C D-氨基酸氧化酶 D NADPH 氧化酶 ABCD  
 E 单胺氧化酶
- 18 以 $NADP^+$ 为辅酶的酶有  
 A 苹果酸脱氢酶 B 苹果酸酶  
 C 异柠檬酸脱氢酶 D 6-磷酸葡萄糖脱氢酶  
 E NADH 氧化酶 CD
- 19 下列物质中哪些是呼吸链抑制剂?  
 A 抗霉素 A B 鱼藤酮 C 氰化物  
 D 一氧化碳 E 以上都是 ABCDE

## 二级要求

- 20 能经过 $NAD^+$ 呼吸链氧化分解的代谢物质有:  
 A 苹果酸 B  $\beta$  羟丁酸 C 异柠檬酸  
 D  $\alpha$  磷酸甘油 E 琥珀酸 ABC
- 21 对人体有毒的物质是:  
 A 超氧化物离子 B GSH C  $H_2O_2$   
 D GSSG E SOD AC
- 22 在微粒体中进行的生物氧化反应有  
 A 羟化 B 脱烷基 C 环氧化  
 D 氧化 E 还原 ABCD
- 23 能作为递氢体的物质有:  
 A  $NAD^+$  B CytaaC C FAD  
 D Fe-s E  $O_2$  AC
- 24 在允许 NADH 进入线粒体的条件下,将经氰化物处理的线粒体放入含过量的 NADH 的介质中,若向反应体系中加入能与 CoQ 进行反应及能使 $O_2$ 还原为氧化物的电子传递体后,将会导致的是  
 A 细胞色素 C 主要处于氧化状态 B 还原型和氧化型黄素蛋白同时存在  
 C 整条呼吸链不发生电子传递 D P/O 比值约为 1/2  
 E 以上都不是 CD
- 25 有关能量产生的化学渗透学说的叙述是  
 A 合成 ATP 的能量来自于质子重返于线粒体内电化学梯度的降低  
 B 氢在呼吸链的传递过程中出现电荷分离,生成的质子不断被泵到内膜外

- C 线粒体膜上的 ATP 酶,催化  $ADP+Pi \rightarrow ATP$   
 D 内膜内侧 pH 通常低于内膜外侧 pH  
 E 以上都是 ABC
- 26 能穿过线粒体膜的物质是:  
 A 苹果酸                      B 谷氨酸                      C 天冬氨酸  
 D 草酰乙酸                    E 3-磷酸甘油 ABC
- 27 不能穿过线粒体内膜的物质是:  
 A 苹果酸                      B 谷氨酸                      C 天冬氨酸  
 D 草酰乙酸                    E 3-磷酸甘油 D
- 28 确定氧化磷酸化偶联部位的实验依据是:  
 A P/O 比值                    B  $\Delta G_0'$                       C  $\Delta E_0'$  计算  
 D 法拉第常数(E)            E 以上都是 AC
- 29 测得某底物 P/O 比值是 1.7,生成的 ATP 数是:  
 A 0.5      B 3      C 1      D 2      E 0 D

### 三级要求

- 30 化学渗透学说认为:  
 A 递氢体与递电子体间隔交替排列      B 递氢体具有氢泵作用  
 C  $H^+$ 不能自由回到线粒体内膜内侧      D  $H^+$ 可以自由回到线粒体内膜内侧  
 E 以上都是 ABC

### 一级要求

### 名词解释

- 1 生物氧化
- 2 氧化酶
- 3 需氧脱氢酶
- 4 不需氧脱氢酶
- 5 细胞色素氧化酶
- 6 ATP 合酶
- 7 黄素蛋白
- 8 ADP/ATP 比值
- 9 混合功能氧化酶(加单氧酶)
- 10 氧化磷酸化
- 11 底物水平磷酸化
- 12 苹果酸穿梭作用
- 13 P/O 比值
- 14 细胞色素 P450
- 15 呼吸链
- 16 解偶联剂
- 17  $\alpha$ -磷酸甘油穿梭作用
- 18 过氧化物酶
- 19 过氧化氢酶

### 二级要求

- 20 铁硫蛋白

- 21  $\alpha$ -脱羧
- 22  $\alpha$ -氧化脱羧
- 23  $\beta$ -脱羧
- 24  $\beta$ -氧化脱羧
- 25 加双氧酶
- 26 高能键
- 27 高能化合物
- 28 氧化物歧化酶

### 三级要求

- 29 电子传递体
- 30 氧化还原反应
- 31 自由能
- 32 标准氧化还原电位
- 33 自由基
- 34 递氢体

### 一级要求

### 问答题

- 1 试述 CO 和氰化物中毒的机理.
- 2 试述呼吸链中各种酶复合物的排列顺序及 ATP 的生成部位.
- 3 什么是生物氧化?生物氧化有哪几种方式?有什么特点
- 4 煤气(CO)中毒时,机体的耗氧量降低,为什么?
- 5 何谓 P/O 值,其生物学意义如何?
- 6 彻底氧化一分子软脂酸(16 C),试问共需消耗多少分子氧,说明理由.
- 7 体内 ATP 有哪些生理作用
- 8 在磷酸戊糖途径中生成的 NADPH,如果不参加合成代谢,那么它将如何进一步氧化
- 9 何谓氧化磷酸化作用?NADH 呼吸链中有几个氧化磷酸化偶联部位?
- 10 氰化物中毒时,组成呼吸链的物质的氧化还原状态会发生哪些改变?
- 11 肌肉激烈运动后,如何调节肌肉中的糖与脂肪代谢?
- 12 当充分供给底物柠檬酸,ADP, Pi 和  $O_2$ ,并分别用(1)鱼藤酮,(2)抗霉素,(3)氰化物作抑制剂时,估计肝线粒体中  $NAD^+$ 、NADH 还原酶、细胞色素 b、细胞色素 c、细胞色素 a 的氧化状况如何?
- 13 列出呼吸链抑制剂与解偶联剂抑制作用的部位.
- 14 线粒体内膜上有哪些呼吸链酶复合物?
- 15 当下列化合物完全氧化生成  $CO_2$  和  $H_2O$  时,估计产生 ATP 的数目是多少?以克分子计  
(1)乳酸, (2)谷氨酸, (3)柠檬酸, (4)3-磷酸甘油醛, (5)丙氨酸.
- 16 苹果酸在苹果酸脱氢酶作用下脱下的氢如何与氧结合成水.写出生成水的过程.此时的 P/O 比值是多少.请指出产能的步位.
- 17 试述细胞浆内乳酸氧化产生的  $NAD^+$  及生成 2 分子 ATP 的生化机制.
- 18 加单氧酶催化什么反应?试举二例以说明此类酶在代谢中的重要性.
- 19 区别需氧和不需氧脱氢酶,举例说明它们在体内代谢中的重要作用.
- 20 比较乳酸在肌肉组织和肝脏彻底氧化时的异同,并计算出各自产生的 ATP 数.
- 21 试述加单氧酶的组成?催化什么反应?有何生理意义?
- 22 线粒体外生成的 NADH 在有氧情况下,如何进入线粒体内彻底氧化?并写出其氧化过程.

- 23 一克分子  $\beta$ -羟丁酸在体内彻底氧化生成  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  和 ATP, 写出其生化过程.
- 24 论述影响氧化磷酸化的主要因素
- 25 比较 NADH 呼吸链和琥珀酸呼吸链的异同. (组成、组成成分排列顺序、H 和 e 传递机理、ATP 生成偶联部位、同样一对 H 产生 ATP 数).
- 26 底物水平磷酸化和氧化磷酸化有何异同?
- 27 什么是呼吸链? 线粒体内苹果酸经苹果酸脱氢酶作用脱下的氢是如何与氧结合生成水的? 写出体内物质代谢中水生成的生化过程.
- 28 计算一克分子软脂酸在体内彻底氧化分解可生成的 ATP 克分子数.
- 29 试比较糖无氧酵解及有氧氧化中 ATP 生成的方式有何不同?
- 30 体内催化生物氧化的酶有哪几类? 各举一例说明.
- 31 写出三个底物水平磷酸化反应.

## 二级要求

- 32 磷酸肌酸怎样生成? 其生成有何生理意义?
- 33 缺乏维生素 B<sub>2</sub>, 可能会影响哪些酶发挥作用?
- 34 3-磷酸甘油醛氧化时脱下的氢是如何进入线粒体而氧化成水的?
- 35 能被机体直接利用做功的能量形式是什么? 一克分子葡萄糖彻底氧化分解可产生 686 仟卡能量, 按一克分子高能磷酸键以 7.3 仟卡计算, 葡萄糖在体内分解供能脂中可被机体利用的效率是多少?
- 36 简述生物氧化中水和  $\text{CO}_2$  的生成方式.
- 37 说明呼吸链中各种递氢体(或电子传递)的传递方式.
- 38 体内需氧脱氢酶作用加强时, 对机体可能发生哪些有害的后果?
- 39 计算一克分子甘油在脑和肝中氧化分解生成 ATP 数目.
- 40 体内过氧化氢及超氧离子是如何生成的? 又如何消除的?
- 41 甲状腺激素对氧化磷酸化作用有何影响? 甲状腺机能亢进的人, 为什么耗氧量会增加.
- 42 生物氧化与非生物氧化相比特点?
- 43 任举体内二种具有抗氧化作用的物质(包括酶和维生素)指出其作用机理和生理作用.
- 44 以细胞色素 P450 为辅酶的加单氧酶系包括哪些酶和辅助因子?

## 三级要求

- 45 呼吸链的排列顺序是用哪些实验方法来确定的?
- 46 什么是标准自由能变化?
- 47 何谓高能化合物? 举例说明生物体内有哪些高能化合物?
- 48 说明氧化磷酸化中化学渗透学说的要点.