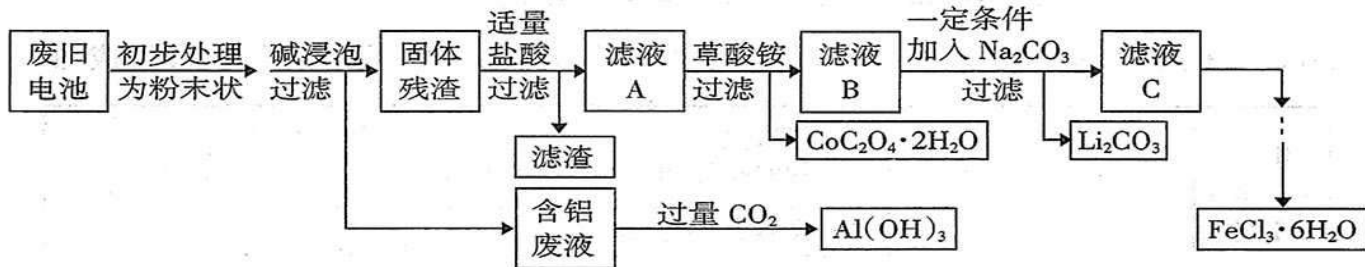




姓名 _____ 准考证号 _____

27. (15分)

钴酸锂(LiCoO₂)电池是一种应用广泛的新型电源,电池中含有少量的铝、铁、碳等单质。实验室尝试对废旧钴酸锂电池回收再利用。实验过程如下:



已知:①还原性:Cl⁻ > Co²⁺;

②Fe³⁺和C₂O₄²⁻结合生成较稳定的[Fe(C₂O₄)₃]³⁻,在强酸性条件下分解重新生成Fe³⁺。

回答下列问题:

(1)废旧电池初步处理为粉末状的目的是_____▲_____。

(2)从含铝废液得到Al(OH)₃的离子反应方程式为_____▲_____。

(3)滤液A中的溶质除HCl、LiCl外还有_____▲_____ (填化学式)。写出LiCoO₂和盐酸反应的化学方程式_____▲_____。

(4)滤渣的主要成分为_____▲_____ (填化学式)。

(5)在空气中加热一定质量的CoC₂O₄·2H₂O固体样品时,其固体失重率数据见下表,请补充完整表中问题。

已知:①CoC₂O₄在空气中加热时的气体产物为CO₂

②固体失重率 = $\frac{\text{对应温度下样品失重的质量}}{\text{样品的初始质量}}$

序号	温度范围/°C	化学方程式	固体失重率
I	120~220	$\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{CoC}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	19.67%
II	300~350	_____▲_____	59.02%

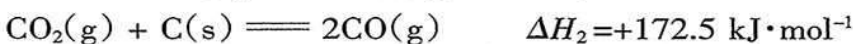
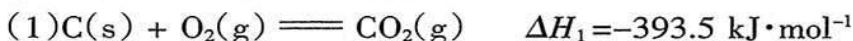
(6)已知Li₂CO₃的溶度积常数K_{sp}=8.64×10⁻⁴,将浓度为0.02 mol·L⁻¹的Li₂SO₄和浓度为0.02 mol·L⁻¹的Na₂CO₃溶液等体积混合,则溶液中的Li⁺浓度为_____▲_____ mol·L⁻¹。

(7)从FeCl₃溶液得到FeCl₃·6H₂O固体的操作关键是_____▲_____。

28. (14分)

二氧化硫是危害最为严重的大气污染物之一,它主要来自化石燃料的燃烧,研究CO催化还原SO₂的适宜条件,在燃煤电厂的烟气脱硫中具有重要价值。

I. 从热力学角度研究反应



请写出CO还原SO₂的热化学方程式_____▲_____。





(2)对于 CO 还原 SO₂ 的可逆反应,下列说法正确的是 ▲。

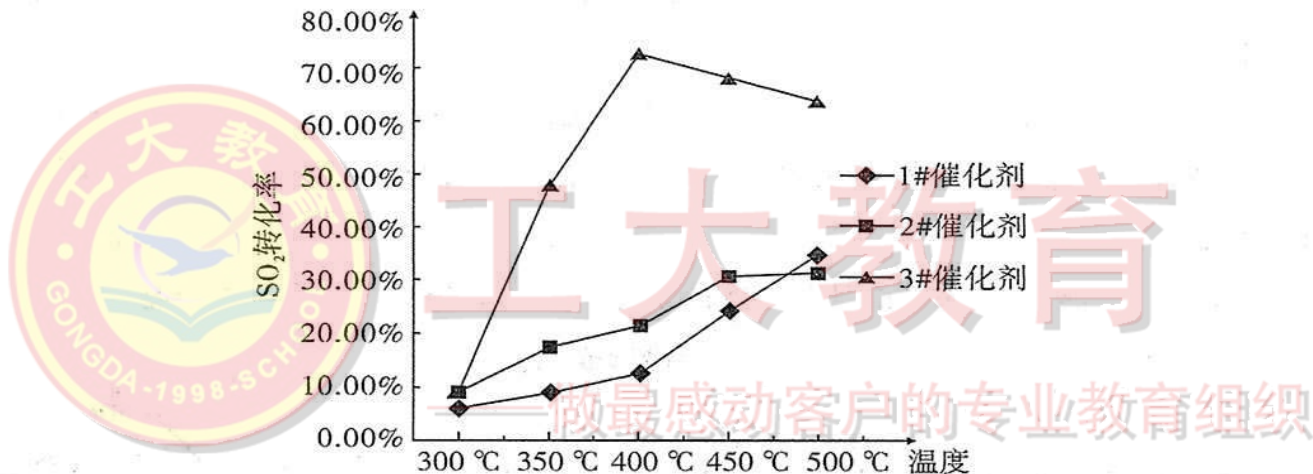
- A. 在恒温恒容条件下,若反应体系压强不变,则反应已达到平衡状态
- B. 平衡状态时, $2v_{\text{正}}(\text{CO}) = v_{\text{正}}(\text{SO}_2)$
- C. 其他条件不变,增加 SO₂ 的浓度,CO 的平衡转化率增大
- D. 在恒温恒压的容器中,向达到平衡状态的体系中充入 N₂,SO₂ 的平衡转化率不变

II. 探究合适的反应条件

向反应器中通入含 3%SO₂、6%CO 和 91%N₂ 的烟气,用碘量法测定反应前后烟气中 SO₂ 的含量,反应温度区间均为 300 °C ~ 500 °C。

(1)催化剂和温度对反应的影响

烟气流量为 0.03 L/min,分别在 3 种不同催化剂条件下进行实验,实验结果如下图所示。



根据上图所示结果,烟气除硫时选用最合适催化剂是 ▲,反应温度是 ▲。

(2)烟气流速对反应的影响

选用同样的催化剂,分别在三种烟气流量情况下进行实验,实验结果的数据见下表。

温度(°C)		300	400	500
SO ₂ 转化率	流量 0.03 L/min	25.00%	71.40%	65.00%
	流量 0.06 L/min	20%	74.20%	62.60%
	流量 0.09 L/min	18%	76.30%	60%

分析上表数据,①在 300 °C 时,SO₂ 的转化率随烟气流量变化的关系是 ▲,其原因可能是 ▲;②在 400 °C 时,SO₂ 的转化率随烟气流量增大而增大的原因是 ▲。

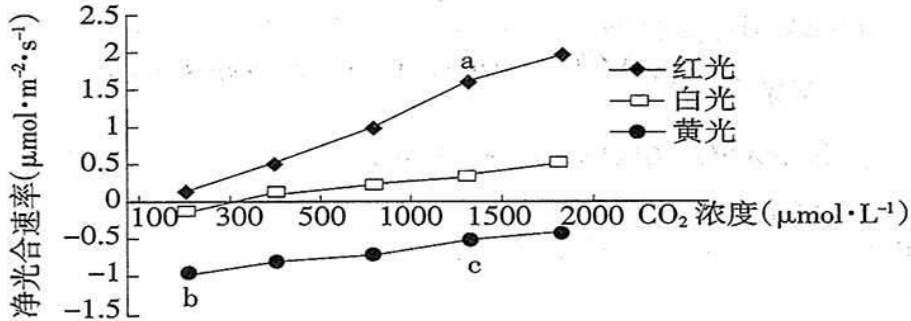
III. 工业上还可用 Na₂SO₃ 溶液吸收 SO₂,将烟气通入 1.0 mol·L⁻¹ 的 Na₂SO₃ 溶液,当溶液 pH 约为 6 时,吸收 SO₂ 的能力显著下降,此时溶液中 $c(\text{HSO}_3^-):c(\text{SO}_3^{2-}) = \text{▲}$ 。(已知 H₂SO₃ 的 $K_1 = 1.5 \times 10^{-2}$ 、 $K_2 = 1.0 \times 10^{-7}$)





29. (10分)

植物的光合作用受光照强度、CO₂浓度、光谱成分和温度等条件的影响。研究人员分别用40W的白色、红色和黄色灯管做光源,在不同CO₂浓度条件下,测定植物的净光合速率,结果如图。



(1)光合作用过程中,固定CO₂的酶存在于叶绿体的 ▲。

(2)a点的净光合速率大于c点,原因是 ▲。c点的净光合速率大于b点,其原因可能是 ▲。

(3)你认为大棚种植葡萄时,应选用 ▲ 色塑料薄膜搭建顶棚。

(4)农田中Mg²⁺的含量会影响农作物的光合作用,理由是 ▲。

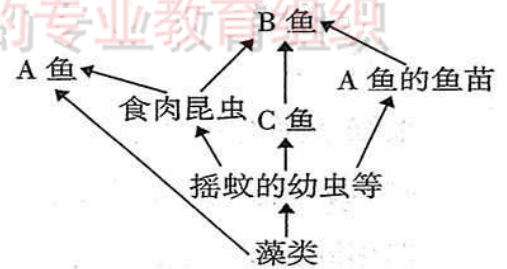
30. (7分)

下图是我省某淡水域中的部分生物的营养关系。请分析后回答相关问题:

(1)图中显示许多 ▲ 彼此相互交错形成的复杂营养关系,C鱼位于第 ▲ 营养级。

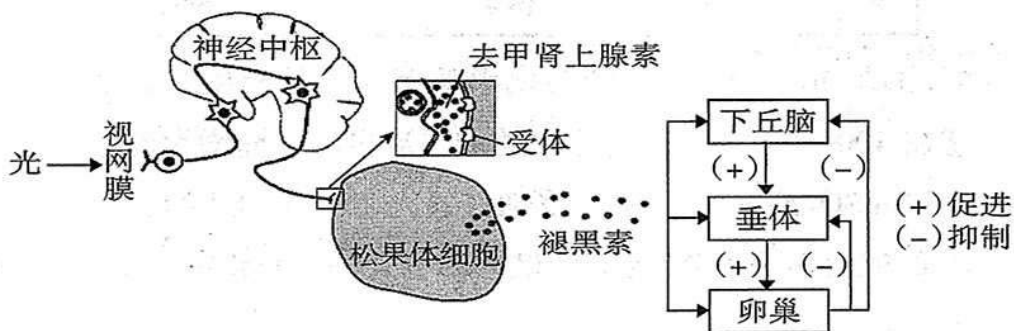
(2)A鱼体内的能量直接来自于 ▲。A鱼与B鱼的关系是 ▲。

(3)请结合该图所示的营养关系提出一个可用数据研究的课题。 ▲



31. (12分)

通过收集资料知道,光照对蛋鸡生殖节律的调节与褪黑素的产生有下图所示关系。利用所学知识回答有关问题:





(1)光照刺激视网膜,导致褪黑素分泌量发生变化,这属于 ▲ 调节。信号传递至松果体的过程中,去甲肾上腺素是神经细胞释放的 ▲,松果体是该过程的 ▲。

(2)为了揭示褪黑素影响蛋鸡生殖节律及与光周期的关系,科研人员选用 360 只蛋鸡,研究其调节机制,实验过程及结果见下表(开产日龄即产第一枚蛋的日龄,代表性成熟)。

组别	0 至 8 周龄 的实验处理	9 周龄至开产 的实验处理	实验结果	
			开产日龄(天)	褪黑素浓度(mg/L)
I 组	每天均为 8 h 光照、 16 h 黑暗	8 h 光照、16 h 黑暗	161	47.3
II 组		12 h 光照、12 h 黑暗	149	42.4
III 组		16 h 光照、8 h 黑暗	136	29.5

据上表推测,褪黑素对蛋鸡的性成熟有 ▲ (填“促进”或“抑制”)作用。

科研人员通过下表所记录的实验证明了褪黑素确实具有此作用。请你补充表中的实验处理。(填选项前序号)

- ①普通饲料 ②添加褪黑素(15 mg/kg)的饲料 ③添加褪黑素(100 mg/kg)的饲料
④8 h 光照、16 h 黑暗 ⑤6 h 光照、18 h 黑暗

组别	实验处理	开产日龄(天)
对照组	①⑤	165
实验组 1	▲	174
实验组 2	▲	169

32. (10 分)

以下是果蝇复眼细胞中产生眼色素 B 和眼色素 D 的反应:



野生型果蝇有色素 B 和色素 D,眼睛为红褐色,缺乏色素 B 为褐色眼,缺乏色素 D 为鲜红眼,两种色素都无为白色眼。回答下列遗传学问题:

- (1)一只白色眼果蝇与野生型果蝇交配, F_1 体内可具有上述中的 ▲ 酶。
 (2)若有关基因均在常染色体上,两者独立遗传,一只褐色眼果蝇与一只鲜红眼果蝇交配, F_1 的眼色最多 ▲ 种表型。
 (3)利用野生型和褐色眼两种类型的果蝇通过一次杂交实验以确定控制酶 R 的基因是否为伴 X 染色体遗传。

设计思路:选用 ▲ 果蝇进行杂交,观察 F_1 的表型。

结果分析:若 F_1 表型为 ▲,说明该基因为伴 X 染色体遗传。





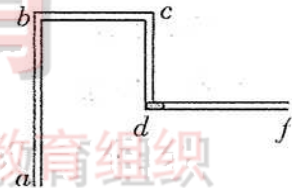
(二)选考题:共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答,并用 2B 铅笔在答题卡上将所选题目题号后的方框涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一个题目计分。

33.【物理——选修 3-3】(15 分)

(1)(5 分)下列说法正确的是 ▲ 。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 液体中的扩散现象是由于液体的对流形成的
- B. 雨水没有透过伞布是因为液体存在表面张力
- C. 破镜不能重圆,是因为分子间没有引力
- D. 一定质量 100°C 的水变成 100°C 的水蒸气,其分子势能一定增加
- E. 从单一热源吸收热量使之全部变成机械功是可能的

(2)(10 分)如图所示,内径均匀的弯曲玻璃管 $abcdf$ 两端开口, ab 、 cd 段竖直, bc 、 df 段水平, $ab=100\text{cm}$, $bc=50\text{cm}$, $cd=50\text{cm}$, $df=60\text{cm}$ 。在水平段 df 内有一长 $l=10\text{cm}$ 的水银柱,水银柱左端位于 d 点。已知大气压 p_0 为 75cmHg 且保持不变,不考虑弯管部分的体积,最初管内气体的温度为 27°C 。现将玻璃管 a 端缓慢竖直向下插入大水银槽中,使 a 端恰好位于水银面下 10cm 处。

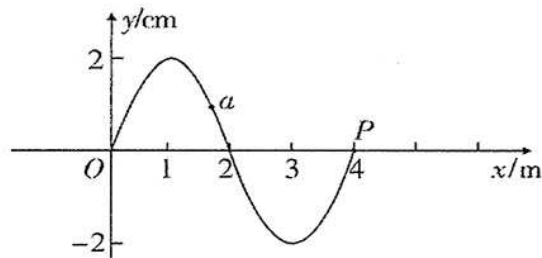


- (i) 若缓慢升高气体的温度,求水银柱右端到达 f 点时气体的温度;
- (ii) 若缓慢降低气体的温度,求水银柱刚好全部进入 cd 段时气体的温度。

34.【物理——选修 3-4】(15 分)

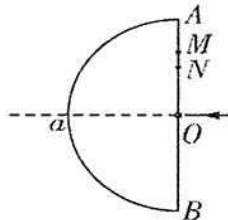
(1)(5 分)一简谐横波沿 x 轴正方向传播, $t=0$ 时的波形如图所示,此时波刚传到 $x=4\text{m}$ 处的 P 点。 $t=0.09\text{s}$ 时, P 质点第 3 次出现在波谷。则 ▲ 。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 该波的周期为 0.08s
- B. $t=0$ 时,质点 a 沿 y 轴正方向运动
- C. $0\sim 0.08\text{s}$ 的时间内,质点 a 通过的路程为 16cm
- D. $t=0.08\text{s}$ 时, $x=8\text{m}$ 处的质点第一次出现在波峰
- E. 若观察者从 O 点以 10m/s 的速度沿 x 轴正方向运动,接收到的频率小于 25Hz





(2)(10分)一块半圆柱形玻璃砖,其横截面是半径为 R 的半圆, AB 为半圆的直径, O 为圆心,如图所示。现让一细单色光束垂直 AB 沿半径 Oa 方向射到玻璃砖上,光沿 Oa 方向从玻璃砖的左侧射出。若保持光的入射方向不变,将光沿 Oa 方向向上平移,求:(真空中的光速为 c ,不考虑光在玻璃砖内的多次反射)。



(i)当细光束平移到距 O 点 $\frac{\sqrt{3}}{3}R$ 的 M 点时,玻璃砖左侧恰好不再有光线射出,求玻璃砖对该单色光的折射率;

(ii)当细光束平移到距 O 点 $\frac{1}{2}R$ 的 N 点时,出射光线与 Oa 延长线的交点为 f ,求光由 N 点传播到 f 点的时间。

35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

钛被称为继铁、铝之后的第三金属,其单质及化合物在航天、军事、航海、医疗等领域都有着重要的应用。请回答下列问题:

(1)基态Ti原子的价层电子排布图为 ▲ 。

(2)在 TiO_2 、 TiN 、 TiS_2 、 $TiCl_4$ 等化合物中,S、Cl的电负性大小:S ▲ Cl(填“>”“<”或“=”)。O、N的第一电离能大小为 $O < N$,原因是 ▲ 。

(3) $TiCl_4$ 的熔点是 $-23\text{ }^\circ\text{C}$,沸点是 $136\text{ }^\circ\text{C}$,可溶于 CCl_4 ,该晶体是 ▲ 晶体。 $TiCl_4$ 中加入大量水,同时加热,可制得二氧化钛的水合物($TiO_2 \cdot xH_2O$),再经焙烧可得 TiO_2 ,写出生成二氧化钛水合物($TiO_2 \cdot xH_2O$)的化学方程式 ▲ 。

(4) TiO_2 能溶于浓硫酸并析出一种离子晶体,已知其中阳离子是以链状聚合物形式存在的钛酰阳离子,其结构如下图1所示,其化学式为 ▲ 。阴离子 SO_4^{2-} 中硫原子的杂化方式为 ▲ ,写出一种与 SO_4^{2-} 互为等电子体的分子 ▲ 。

(5)下图2是钛晶体在空间的一种堆积方式,此堆积方式叫 ▲ ,钛原子的配位数为 ▲ 。已知: $a = 0.295\text{ nm}$, $c = 0.469\text{ nm}$,则该钛晶体的密度为 ▲ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (N_A 表示阿伏加德罗常数的值,列出计算式即可)。

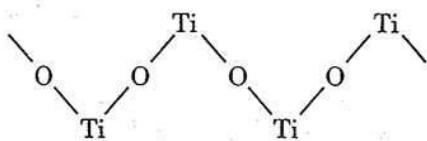


图1

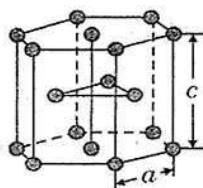


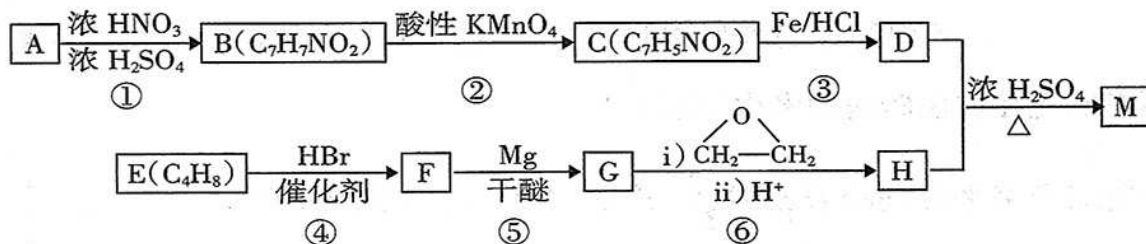
图2





36. 【化学—选修5:有机化学基础】(15分)

化合物 M 是一种局部麻醉药,实验室由芳香烃 A 合成 M 的一种路线如下:



已知:



回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为 ▲, F 中所含的官能团为 ▲。
- (2) ③ 的反应类型是 ▲, ④ 的反应类型是 ▲。
- (3) B 的苯环上有 2 种化学环境的氢原子, D 在一定条件下发生缩聚反应生成的高分子产物的结构简式为 ▲。
- (4) F 的核磁共振氢谱只有 1 组吸收峰, D 和 H 生成 M 的化学方程式为 ▲。
- (5) L 是 H 的同分异构体, L 不能与金属钠反应, 核磁共振氢谱只有两组峰, 且峰面积比为 6:1, L 的结构简式为 ▲。
- (6) 参照上述合成路线, 以乙烯和环氧乙烷为原料(无机试剂任选)制备 1,6-己二醛 [OHC(CH₂)₄CHO], 设计合成路线 ▲。

37. 【生物——选修 1:生物技术实践】(15分)

同学们参观某白酒厂造酒过程, 看到往一堆一堆的高粱上撒酵母菌种后加水使其湿润, 并每过两小时用木掀翻转一次, 两天后将其放入大型密闭容器中保温十多天。最后进行蒸馏得到白酒。

- (1) 造酒的前两天不断翻转高粱堆, 其主要目的是 ▲, 以保障菌体进行 ▲, 为快速生长提供更多能量。而密闭后菌体主要进行 ▲ 以产生酒精。
- (2) 如果不是进行蒸馏, 而是过滤得到酒, 则酒的度数较低。医院常用 ▲ 的酒精作消毒剂。
- (3) 在实验室分离菌种时应该使用 ▲ 培养基, 以有利于所需菌种的生长, 接种前必须使用 ▲ 对培养基进行灭菌处理, 防止杂菌污染。





(4)为测定发酵过程某阶段菌种的菌体数目,某小组同学抽取 1 mL 培养液经 10 倍的梯度稀释后进行接种培养,每个培养基上接种量为 0.1 mL,随后对每个培养皿中出现的菌落进行计数。该组学生所用接种方法叫做 ▲。计数结果如下:

稀释次数	4			5			6		
培养皿编号	1	2	3	1	2	3	1	2	3
菌落数目	263	321	345	38	4	40	6	2	8

培养液中菌体数目约为 ▲。

- A. 2.7×10^7 个/mL
- B. 3.1×10^7 个/mL
- C. 3.9×10^7 个/mL
- D. 5.3×10^7 个/mL

38. 【生物—选修模块 3:现代生物科技专题】(15 分)

近日,我国科学家突破了体细胞克隆猴的世界难题,成功培育出世界首个体细胞克隆猴。这标志着我国将率先开启以猕猴作为实验动物模型的时代。请回答与培育克隆动物有关的问题。

(1)体细胞克隆猴是通过 ▲ 技术得到的,即将供体细胞注入到 ▲ 内,通过 ▲ 方法使两细胞融合,构建重组胚胎。

(2)通过上述技术获得的胚胎,移植到 ▲、▲ 的其他雌性猕猴体内,使之继续发育为体细胞克隆猴。

(3)供体体细胞来自猕猴胎儿,从胎儿体内取出的组织用 ▲ 酶处理一段时间,就会分散成单个体细胞,之后进行的初次培养称为 ▲,用于核移植的供体细胞一般选用传代 10 代以内的细胞,原因是 ▲。

