**2011年天津市高考生物试卷解析版**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题**

1．（3分）下列有关酶的叙述正确的是（　　）

A．酶的基本组成单位是氨基酸和脱氧核糖核苷酸

B．酶通过为反应物供能和降低活化能来提高化学反应速率

C．在动物细胞培养中，胰蛋白酶可将组织分散成单个细胞

D．DNA连接酶可连接DNA双链的氢键，是双链延伸

【考点】3B：酶在代谢中的作用的综合．菁优网版权所有

【分析】本题是对酶的本质、作用机理和不同酶在细胞代谢中的作用的综合性考查．酶的本质是蛋白质或RNA，酶通过降低化学反应所需要的化学能而起催化作用，酶的催化作用具有专一性，不同酶催化的化学反应不同．

【解答】解：A、酶的本质是蛋白质或RNA，因此组成酶的基本单位是氨基酸或核糖核苷酸，A错误；

B、酶的作用机理是降低活化能来提高化学反应速率，不能为反应物提供能量，B错误；

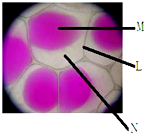
C、胰蛋白酶的作用是水解蛋白质，因此胰蛋白酶可水解细胞膜表面的蛋白质而将组织分散成单个细胞，C正确；

D、DNA连接酶也称DNA黏合酶，其作用是把两条DNA黏合成一条，不是连接DNA双链的氢键，D错误。

故选：C。

【点评】本题的知识点是酶的本质和组成单位，酶的催化作用的机理，蛋白酶和DNA连接酶在细胞代谢中的作用，对酶的本质、作用机理和不同酶在细胞代谢中的作用的理解和记忆是解题的关键，D选项往往因对DNA连接酶的作用理解不透彻而错选．

2．（3分）将紫色洋葱鳞片叶表皮细胞浸润在0.3g/mL的蔗糖溶液中，1分钟后进行显微镜观察，结果如图，下列叙述错误的是（　　）



A．图中L是细胞壁，M是液泡，N是细胞质

B．将视野中的细胞浸润在清水中，原生质体会逐渐复原

C．实验说明细胞膜与细胞壁在物质透过性上存在显著差异

D．洋葱根尖分生区细胞不宜作为该实验的实验材料

【考点】3U：观察植物细胞的质壁分离和复原．菁优网版权所有

【分析】将紫色洋葱鳞片叶表皮细胞放在0.3g/ml的蔗糖溶液中，该细胞会发生质壁分离，原生质层收缩，液泡变小，细胞壁和原生质层分离，细胞核位于原生质层内，液泡的颜色变深．

【解答】解：A、图中L是细胞壁，M是液泡，N是原生质层和细胞壁之间的物质，不是细胞质，故A错误；

B、发生质壁分离后，将细胞放在清水中，清水浓度小于细胞液浓度，细胞吸水，原生质体会逐渐复原，故B正确；

C、质量浓度为0.3g/ml的蔗糖溶液可通过细胞壁进入细胞，但不透过细胞膜，说明二者在物质透过性上存在明显差异，故C正确；

D、洋葱根尖分生区细胞没有大液泡，不宜作为该实验的实验材料，故D正确。

故选：A。

【点评】本题考查质壁分离的相关知识，意在考查学生的识图和分析能力，属于中档题．

3．（3分）下列叙述正确的是（　　）

A．胚胎发育过程中不存在细胞衰老或凋亡现象

B．用小鼠不同器官和组织构建的cDNA文库相同

C．垂体功能受损的幼犬会出现抗寒能力减弱等现象

D．刺激支配肌肉的神经，引起该肌肉收缩的过程属于反射

【考点】56：个体衰老与细胞衰老的关系；57：细胞凋亡的含义；E2：神经、体液调节在维持稳态中的作用．菁优网版权所有

【分析】甲状腺激素的调节过程：下丘脑→促甲状腺激素释放激素→垂体→促甲状腺激素→甲状腺→甲状腺激素，同时甲状腺激素还能对下丘脑和垂体进行负反馈调节。反射活动的发生需要两个条件：（1）完整的反射弧；（2）适宜条件的刺激。

【解答】解：A、细胞的衰老和凋亡贯穿于整个生命历程，所以胚胎发育过程中存在细胞衰老或凋亡现象，A错误；

B、由于基因的选择性表达，小鼠不同器官和组织细胞中的mRNA不同，因此用小鼠不同器官和组织构建的cDNA文库不同，B错误；

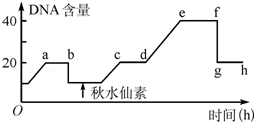
C、垂体分泌的促甲状腺激素能促进甲状腺分泌甲状腺激素，甲状腺激素能促进新陈代谢，加快产热，因此垂体功能受损的幼犬会出现抗寒能力减弱等现象，C正确；

D、反射活动的完成需要完整的反射弧，刺激支配肌肉的神经，引起该肌肉收缩的过程并没有完整的反射弧参与，因此不属于反射，D错误。

故选：C。

【点评】本题综合考查细胞衰老和凋亡、细胞分化、动物的激素调节、神经调节等知识，要求考生识记细胞分化、衰老和凋亡的知识；识记甲状腺激素的分级调节过程；掌握反射活动发生的调节，能运用所学的知识对选项作出准确的判断。

4．（3分）玉米花药培养的单倍体幼苗，经秋水仙素处理后形成二倍体植株，如图是该过程中某时段细胞核DNA含量变化示意图．下列叙述错误的是（　　）



A．a﹣b过程中细胞不会发生基因变化

B．c﹣d过程中细胞内发生了染色体数加倍

C．c点后细胞内各染色体组的基因组成相同

D．f﹣g过程中同源染色体分离，染色体数减半

【考点】97：染色体组的概念、单倍体、二倍体、多倍体．菁优网版权所有

【分析】分析题图：玉米花药培养的单倍体幼苗，经秋水仙素处理后形成二倍体植株的过程属于单倍体育种，图示该过程中某时段细胞核DNA含量变化，其中ab、ef段都表示有丝分裂前期、中期和后期；cd段表示一段未完成的有丝分裂；gh段表示末期．

【解答】解：A、a～b表示有丝分裂前期、中期和后期，该过程中细胞中的基因不会发生变化，A正确；

B、c～d段之前用秋水仙素处理过，而秋水仙素的作用是抑制纺锤体的形成，使染色体数目加倍，所以c～d过程中细胞内发生了染色体数加倍，B正确；

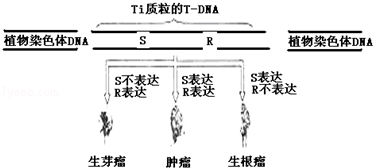
C、c点后的细胞为纯合体，各染色体组的基因组成完全相同，C正确；

D、f～g为有丝分裂后期，不会发生同源染色体的分离，因为同源染色体的分离只发生在减数第一次分裂后期，D错误。

故选：D。

【点评】本题结合细胞核DNA含量变化示意图，考查有丝分裂和染色体变异的相关知识，意在考查考生的识图能力、理解能力和分析能力，属于中等难度题．解答本题的关键是曲线图的分析，要求考生掌握有丝分裂过程中DNA含量变化规律，能准确判断图中各区段所代表的时期，并结合所学知识，对选项作出准确的判断．

5．（3分）土壤农杆菌能将自身Ti质粒的T﹣DNA整合到植物染色体DNA上，诱发植物形成肿瘤．T﹣DNA中含有植物生长素合成酶基因（S）和细胞分裂素合成酶基因（R），它们的表达与否能影响相应植物激素的含量，进而调节肿瘤组织的生长与分化．据图分析，下列正确的是（　　）



A．当细胞分裂素与生长素的比值升高时，诱发肿瘤生根

B．清除肿瘤组织中的土壤农杆菌后，肿瘤不再生长与分化

C．图中肿瘤组织在不含细胞分裂素与生长素的培养基中不能生长

D．基因通过控制酶的合成控制代谢，进而控制肿瘤组织生长与分化

【考点】Q2：基因工程的原理及技术；R4：植物培养的条件及过程．菁优网版权所有

【专题】123：模式图；548：基因工程．

【分析】本题的前提知识是利用了植物组织培养过程中的生长素和细胞分裂素的比例．当细胞分裂素比例高时，诱导芽的分化；生长素比例高时，诱导根的分化．本题需从图中所给信息并结合所学知识进行解答．

【解答】解：A、由题中信息知，基因S不表达，基因R表达，细胞分裂素与生长素比值升高，诱发了生芽瘤，A错误；

B、即使清除了肿瘤中的土壤农杆菌，只要土壤农杆菌Ti质粒的T﹣DNA已经整合到植物染色体DNA上，则仍然会产生肿瘤，B错误；

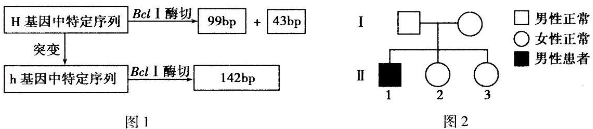
C、T﹣DNA中含有植物生长素合成酶基因（S）和细胞分裂素合成酶基因（R），因此肿瘤组织可以在不含有细胞分裂素与生长素的培养基中分化和生长，C错误；

D、据图示可知，基因S（R）是通过控制生长素（细胞分裂素）合成酶的形成来间接控制肿瘤组织的生长与分化，D正确。

故选：D。

【点评】本题属于信息题，考查了基因控制生物的性状的相关知识，意在考查考生的审题获取信息的能力、理解能力和推断能力，有一定难度．

6．（3分）某致病基因h位于X染色体上，该基因和正常基因H中的某一特定序列BclI酶切后，可产生大小不同的片段（如图1，bp表示碱基对），据此可进行基因诊断。图2为某家庭病的遗传系谱。下列叙述错误的是（　　）



A．h基因特定序列中BclⅠ酶切位点的消失是碱基序列改变的结果

B．Ⅱ﹣1的基因诊断中只出现142bp片段，其致病基因来自母亲

C．Ⅱ﹣2的基因诊断中出现142bp，99bp和43bp三个片段，其基因型为XHXh

D．Ⅱ﹣3的丈夫表现型正常，其儿子的基因诊断中出现142bp片段的概率为

【考点】Q2：基因工程的原理及技术．菁优网版权所有

【分析】分析题图：图1中，正常基因H中的某一特定序列BclI酶切后，可产生大小不同的两种片段，即99bp和43bp，而致病基因h中的某一特定序列BclI酶切后，只能产生一种片段，即142bp．图2中，父母均正常，但他们有一个患病的儿子，说明该病是隐性遗传病，且该致病基因位于X染色体上，说明该病是伴X染色体隐性遗传病。

【解答】解：A、h基因时H基因突变形成的，因此h基因特定序列中BclI酶切位点的消失是碱基序列改变的结果，A正确；

B、由以上分析可知该病是伴X染色体隐性遗传病，所以II﹣1的基因型为XhY，其中Xh来自母亲，B正确；

C、II﹣2的基因诊断中出现142bp，99bp和43bp三个片段，说明其同时具有H基因和h基因，即基因型为XHXh，C正确；

D、II﹣3基因型及概率为XHXH或XHXh，其儿子中出现Xh的概率为，D错误。

故选：D。

【点评】本题结合酶切结果图和系谱图，考查伴性遗传、基因工程的原理和技术等相关知识，首先要求考生认真审题，结合题干信息“某致病基因h位于X染色体上”和图示信息判断该病的遗传方式；其次根据伴性遗传的特点，判断图中各个体的基因型，计算相关概率。

**非选择题：**

7．（3分）乳腺上皮细胞合成乳汁所需的营养物质由血液供给。下为牛乳腺上皮细胞合成与分泌乳汁的示意图，下表为牛乳汁和血液的部分成分比较。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 成 分 | 血 浆 | 乳 汁 |
| 水  Na+  K+  葡萄糖  乳糖  甘油三酯  氨基酸  酪蛋白  免疫球蛋白（抗体） | 91.00  0.34  0.025  0.05  0.00  0.06  0.002  0.00  2.60 | 86.00  0.05  0.15  极微量  4.60  3.70  极微量  2.80  0.07 |

据图表回答：

（1）乳腺上皮细胞所处的内环境是　组织液　，其中的K+可通过　主动运输　方式转运到乳腺上皮细胞。

（2）与血浆相比，乳汁中特有的成分是　乳糖酪蛋白　。

（3）乳脂的主要成分是甘油三酯，合成甘油三酯的细胞器是　内质网　。

（4）合成乳糖是葡萄糖主要来自血浆，还可利用表中血浆的　氨基酸、甘油三酯　转化而来。

（5）图表中，不能在乳腺上皮细胞中合成的生物大分子是　免疫球蛋白　，在牛乳房出现炎症时，该物质在血浆和乳汁中的含量会　增加　，该物质的作用是　与相应抗原特异性结合，发挥体液免疫功能　。



【考点】2E：细胞器中其他器官的主要功能；31：物质跨膜运输的方式及其异同；E8：内环境的组成．菁优网版权所有

【分析】由表格信息可以看出，K+进入乳腺上皮细胞是由低浓度到高浓度的过程，为主动运输，且血浆中不含乳糖和酪蛋白。内质网和脂质的合成以及分泌蛋白的加工有关，糖类、脂质和蛋白质间可以相互转化。从表格中还可看出，生物大分子有酪蛋白和免疫球蛋白，但炎症后增多即具有免疫功能的只能是免疫球蛋白，它是由浆细胞合成的。

【解答】解：（1）乳腺上皮细胞为组织细胞，所处的内环境为组织液。由表格信息可以看出，K+在乳腺上皮细胞中的浓度高于血浆，而血浆中的K+浓度和组织液中的差不多，说明K+进入乳腺上皮细胞是由低浓度到高浓度的过程，为主动运输。

（2）由表格信息可以看出，血浆中不含乳糖和酪蛋白。

（3）脂质和合成与滑面内质网有关。

（4）糖类可转化为脂类和氨基酸，氨基酸和脂类物质也可以转化成葡萄糖。

（5）从表格中可看出，生物大分子且炎症后增多即具有免疫功能的只能是免疫球蛋白（抗体），它是由浆细胞合成的，作用是与相应抗原特异性结合，发挥体液免疫功能。

答案为：

（1）组织液 主动运输

（2）乳糖 酪蛋白

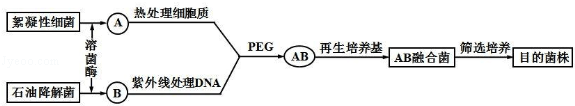
（3）内质网

（4）氨基酸、甘油三酯

（5）免疫球蛋白 增加 与相应抗原特异性结合，发挥体液免疫功能

【点评】本题考查了和分泌蛋白合成有关的内容，解答本题的关键是正确分析题目中细胞结构和表格给出的信息，结合具体的条件，得出相应的答案。

8．（3分）絮凝性细菌分泌的具有絮凝活性的高分子化合物，能与石油污水中的悬浮颗粒和有机物等形成絮状沉淀，起到净化污水的作用。为进一步提高对石油污水的净化效果，将絮凝性细菌和石油降解菌融合，构建目的菌株。其流程图如下图。



据图回答：

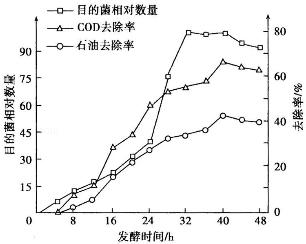
（1）溶菌酶的作用是　分解细胞壁　。

（2）PEG的作用是　诱导原生质体融合　。

（3）经处理后，在再生培养基上，未融合的A、B难以生长。图中AB融合菌能生长和繁殖的原因是　两亲本失活部位不同，融合后活性部位互补　。

（4）目的菌株的筛选：筛选既能分泌具有絮凝活性的化合物，又能在含有　石油　的培养基上生长的AB融合菌，选择效果最好的最为目的菌株。

（5）为探究目的菌株不同发酵时间发酵液的絮凝效果，将目的菌株进行发酵培养，定时取发酵液，加入石油污水中：同时设置　不加发酵液的石油污水　为对照组。经搅拌、静置各3分钟后，分别测定上层水样的石油浓度COD值（COD值越高表示有机物污染程度越高），计算石油去除率和COD去除率，结果如下图。



（6）目的菌的种群增长曲线是　S　型。在40～44小时，发酵液对石油污水的净化效果最好，其原因是　此期间，目的菌及产生的絮凝活性高分子化合物的含量高　。

【考点】F4：种群数量的变化曲线；R8：细胞融合的方法．菁优网版权所有

【分析】本题主要考查细胞融合的知识。

1、植物细胞融合的方法：物理法（离心、振动、电刺激等） 和化学法 （聚乙二醇（PEG） ）。

2、动物细胞融合的方法：物理法、化学法（同植物）以及生物法（灭活病毒等）。

3、细胞融合的原理是细胞膜的流动性。

【解答】解：（1）细菌有细胞壁，这将妨碍细菌的融合，所以用溶菌酶将其细胞壁进行分解，以实现两者的融合。（2）PEG是促进细胞融合的促融剂，作用是促进细胞融合。

（3）由图示显示A菌细胞质失去活性，B菌DNA失去活性，所以融合后，在选择培养基上单纯的A、B菌都不能存活，而融合的AB菌能进行生长并繁殖。

（4）目的菌的选择是要选择能分泌具有絮凝活性的活性高分子化合物，又具有降解石油的能力的融合菌。

（5）为探究目的菌株在不同时间的絮凝效果，设置的对照组实验应是不加发酵液（没有目的菌株）的石油污水。

（6）图示结果显示：目的菌的种群生长曲线呈现S型。在40～44 h，发酵液中目的菌数量达到最大，产生的有活性的高分子化合物的含量较高，所以净化污水的效果最好。

故答案为：

（1）分解细胞壁

（2）诱导原生质体融合

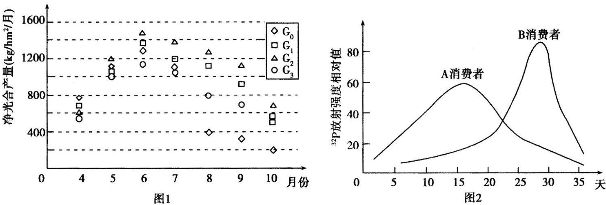
（3）两亲本失活部位不同，融合后活性部位互补

（4）石油

（5）不加发酵液的石油污水

（6）S 此期间，目的菌及产生的絮凝活性高分子化合物的含量高

【点评】本题主要考查学生对知识的理解和分析能力。要注意，目前应用最广泛的是聚乙二醇（PEG），因为它易得、简便，且融合效果稳定。PEG的促融机制尚不完全清楚，它可能引起细胞膜中磷脂的酰键及极性基团发生结构重排。

9．（3分）放牧强度可影响人工草地的物质循环和能量流动。图1是亚热带某人工草地在不同放牧强度下牧草净光合产量（净光合产量＝光合作用合成量﹣呼吸作用消耗量）的变化图，G0为不放牧，G1～G3为放牧强度逐渐增强。

据图回答：

（1）5～10月份的最适放牧强度是　G2　（从GO～G3中选填），　6　月份可被初级消费者利用的总能量最多。

（2）与放牧草地相比，8月份不放牧草地净光合产量明显偏低的原因有　A、B、C　（多选）

A、过多枝叶对下层植物有遮光作用

B、植株衰老组织较多

C、缺少动物粪尿的施肥作用

D、草地生态系统的物质循环加快

（3）据图1分析，为使牧草净光合产量维持在最高水平，4～10月份需要采取的放牧措施是　4月份不放牧，5～10月份放牧强度保持在G2水平　。

（4）牧草的光合作用强度可用单位时间和面积的　有机物生成量（C02的消耗量或O2生成量）　来表示。

（5）在牧草上喷32P标记的磷肥，检测32P在初级和次级消费者中的放射强度，结果见图2．其中A消费者处于第　二　营养级。

（6）在生态系统的生物成分中，生产者体内的32P除被消费者利用外，还有部分进入　分解者　。

【考点】G2：生态系统的功能．菁优网版权所有

【分析】读懂两幅图是本题解题的关键。草地要进行合理利用，控制载畜量；各营养级的能量有四个去向：自身呼吸消耗、流向下一营养级、进入分解者、还有一部分未被利用。

【解答】解：（1）据图可知5﹣10月份的最适放牧强度是G2（该强度下净光合产量最大），6月份可被初级消费者利用的总能量最多。（2）不放牧，草地枝叶过多，对下层植物有遮光作用，有机物合成下降；不放牧，植株自然衰老的组织多（被动物摄食的少），有机物消耗增加；不放牧，缺少动物粪尿的施肥作用，影响有机物合成。这些因素都会降低净光合产量。因此ABC正确。与放牧草地相比，不放牧草地物质循环因消费者少而减慢，D错。（3）由图1可见，4月份放牧强度为G0（即不放牧）时牧草净光合产量最高，5～10月份放牧强度为G2时牧草净光合产量最高，故为使牧草净光合产量维持在最高水平，4～10月份需要采取的放牧措施是4月份不放牧，5～10月份放牧强度保持在G2 水平。（4）牧草的光合作用强度可用单位时间和面积的有机物生成量（C02的消耗量或O2生成量）表示。（5）A先于B放射性强度达到最大值，因此可推测32P先出现在牧草体内，然后随食物链依次进入A（初级消费者或第二营养级）、B（次级消费者）。（6）在生态系统的生物成分中，生产者体内的32P除被消费者利用外，还有部分进入分解者。故答案为：（1）G2 6（2）A、B、C（3）4月份不放牧，5～10月份放牧强度保持在G2水平（4）有机物生成量（C02的消耗量或O2生成量）（5）二（6）分解者

【点评】本题考查生态系统的功能的相关知识，意在考查考生的识图能力、理解能力和综合运用的能力，有一定的综合性。