

专题 05 内能

【考点分析】

章节	考点	考试题型	难易度
内能	分子热运动：分子动理论、扩散现象、分子力	选择题、填空题	★★
	内能	选择题、填空题	★★
	比热容	填空题、计算题	★★★

【知识点总结+例题讲解】

一、分子热运动：

1. 物质的构成：

- (1) 常见物质是由 分子、原子 构成；
- (2) 构成物质的分子（原子）都在不停地做无规则的运动。
- (3) 固体分子排列整齐，气体分子可以到处流动。

2. 扩散现象：（微观：分子、原子层面）

- (1) 定义：不同的物质在相互接触时，彼此（分子、原子）进入对方的现象。

- (2) 扩散现象说明：

- ①一切物质的分子都在不停地做无规则的运动；
- ②分子之间有间隙。

- (3) 固体、液体、气体都可以发生扩散现象，只是扩散的快慢不同；

- ①气体间扩散速度最快，固体间扩散速度最慢；
- ②汽化、升华等物态变化过程也属于扩散现象。

- (3) 扩散速度与温度有关，温度越高，分子无规则运动越剧烈，扩散越快。

由于分子的运动跟温度有关，所以这种无规则运动叫做分子的热运动。

分子的热运动定义：一切物质的分子都在不停地做无规则的运动。

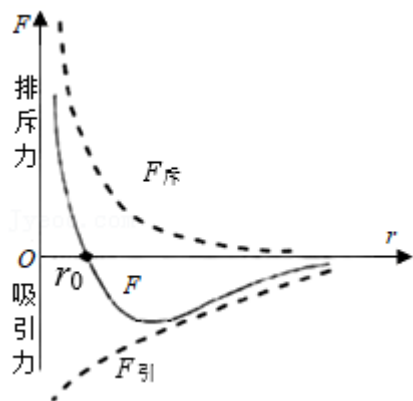
3. 分子间的作用力：

- (1) 分子间的作用力：分子与分子之间存在 引力 和 斥力；

- ①分子间相互作用的引力和斥力是 同时存在 的；
- ②固体、液体的分子间引力使其保持一定的体积；
- ③固体、液体很难被压缩，气体不能无限压缩，说明分子之间存在斥力；

- (2) 分子引力和斥力的特点：

- ①当分子间距离等于 r_0 ($r_0=10^{-10}\text{m}$) 时，分子间引力和斥力相等，合力为0，对外不显力；
- ②当分子间距离减小，小于 r_0 时，分子间引力和斥力都增大，但斥力增大得更快，斥力大于引力，分子间作用力表现为斥力；
- ③当分子间距离增大，大于 r_0 时，分子间引力和斥力都减小，但斥力减小得更快，引力大于斥力，分子间作用力表现为引力；



④当分子间距离继续增大，分子间作用力继续减小，当分子间距离大于 $10r_0$ 时，分子间作用力就变得十分微弱，可以忽略了。

即：分子间距离增加，则引力和斥力都减小，但斥力减小得多，引力减小得少，表现为引力；
分子间距离减小，则引力和斥力都增加，但斥力增加得多，引力增加得少，表现为斥力。

【例题 1】 如图所示的示意图形象地反映了物质的气、液、固三态分子排列的特点。下面说法正确的是 ()



- A. 甲是气态
- B. 乙是气态
- C. 丙是气态
- D. 甲是固态

【答案】 C

【解析】 解：甲图中分子间的距离略大，约束力很小，分子的位置不固定，和液态分子的特点相似；乙图中分子间的距离很小，约束力很大，分子的位置固定，和固态分子的特点相似；丙图中分子间的距离很大，约束力几乎没有，分子的位置极度散乱，和气体分子特点相似。

故选：C。

【变式 1】 分子是自然界中能保持物质_____性质不变的最小微粒，宏观世界的物质都是由粒子组成。以下粒子中：分子、原子、原子核、电子、病毒，不是构成物质的粒子是_____，分子直径的尺度其数量级为 $10^{-10}\text{m}=0.1$ _____ (填写单位)，现在流行的新冠病毒直径约为 10^{-7}m 。

【答案】 化学；病毒；nm。

【解析】 解：分子是自然界中能保持物质化学性质不变的最小微粒；病毒不是构成物质的粒子；分子直径的尺度其数量级为 $10^{-10}\text{m}=0.1\text{nm}$ 。

故答案为：化学；病毒；nm。

【例题 2】 下列现象中，属于扩散现象的是 ()

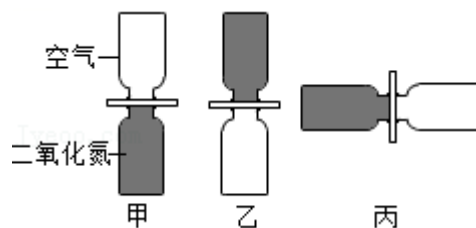
- A. 擦黑板时，粉笔灰在空中飞舞
- B. 玉兰花开，闻到阵阵花香
- C. 秋天到来，树叶飘落
- D. 隆冬的田野大雪茫茫

【答案】 B

【解析】 A、粉笔灰是固体颗粒，属于物体的机械运动，不属于扩散现象，不符合题意；
B、闻到花香是花香分子不停运动的结果，属于扩散现象，符合题意；
C、树叶是固体物体，其运动属于机械运动，不属于分子的运动，不是扩散现象，不符合题意；
D、雪花飘扬是固体的机械运动，不是分子运动，不属于扩散现象，不符合题意；
故选 B。

【变式 2】 将两个分别装有空气和红棕色二氧化氮气体的玻璃瓶口空对口对接，中间用玻璃板隔开。抽开隔板后，通过观察瓶内颜色变化，推断气体分子是否运动。玻璃瓶的三种放置方法如图所示，二氧化氮的密度大于空气的密度。下列说法正确的是 ()

- A. 甲图放置最不合理



- B. 乙图放置最不合理
- C. 丙图放置最不合理
- D. 乙、丙两图放置方法都不合理

【答案】 B

【解析】解：由题意可知，图甲中，虽然二氧化氮的密度大于空气密度，但是它也会运动到上面的瓶子内，这说明气体分子在不停地做无规则运动，最有说服力；

图乙中，密度大的二氧化氮气体在上方，抽去玻璃板后，由于重力的作用，二氧化氮气体会向下运动，所以不能完全说明气体分子在不停地做无规则运动，最不合理；

图丙中，瓶子水平放置，抽开隔板，气体可以自由运动，互相进入对方，能说明气体分子在不停地做无规则运动，但与甲相比，仍不够典型。

综上所述，最合理的是甲图，最不合理的是乙图。

故选：B。

【例题 3】如图 A 所示，在一端开口的玻璃管中倒入一半水然后再注入一半的酒精，将管口密封后翻转让水和酒精充分混合，可以观察到混合液的体积_____（选填“大于”、“小于”或“等于”）水和酒精的总体积，这一现象说明了_____。如图 B 所示，分别在热水和冷水中滴入相同的红墨水，可以看到_____水瓶中墨水扩散得快，这说明_____跟温度有关。



【答案】 小于；分子间有间隙；热水；分子运动的快慢。

【解析】（1）因为分子间存在着间隙，水和酒精充分混合后，酒精分子和水分子分别进入了对方分子的间隙中，使得水和酒精混合后的总体积变小了。

（2）由于热水的温度高，故分子无规则运动剧烈，在冷水杯和热水杯中滴入两滴墨水，会看到热水中的墨水扩散的快。

【变式 3】做完广播体操后，来到餐厅，妈妈为你端上香喷喷的早餐。关于人能闻到食物的香味，下列说法不正确的是（ ）

- A. 是一种扩散现象
- B. 是由于分子不停地做无规则运动产生的
- C. 温度越高，香味越浓
- D. 温度越高，香味越淡



【答案】 D

【解析】解：闻到了食物香味，这表明分子都在不停地做无规则运动，属于扩散现象；分子做无规

则运动的快慢与温度有关，温度越高，热运动越剧烈，香味越浓。故 ABC 说法正确，D 说法错误。

故选：D。

【例题 4】“破镜不能重圆”是指打破的玻璃不能再重新变成一面完整的镜子，其原因是（ ）

- A. 断面处分子间的距离太大，分子间斥力大于引力
- B. 断面处分子间的引力和斥力相等，互相抵消
- C. 断面处分子间距离太大，分子间几乎没有作用力
- D. 断面处分子间只有斥力，没有引力

【答案】C

【解析】解：一切物质的分子间都有相互作用的引力和斥力，但分子间的作用力是有范围的；玻璃打破后，由于两块玻璃断面处分子间距离太大，大于分子直径的 10 倍，分子间的作用力就十分微弱，所以打破的玻璃不能再重新变成一面完整的镜子。

故选：C。

【变式 4】一根细棉线一拉就断，而一根细铁丝却不容易拉断，这是因为（ ）

- A. 棉线不是由分子组成的
- B. 棉线的分子之间没有引力，铁丝的分子间有引力
- C. 棉线的分子之间的引力远小于铁丝的分子间有引力
- D. 棉线的分子之间存在着斥力，铁丝的分子间没有斥力

【答案】C

【解析】解：A、棉线是由分子组成的，故 A 错误；

BD、分子间即有引力也有斥力，不可能只有引力或斥力，故 BD 错误；

C、物体不易拉断，表明分子间有引力。一根棉容易拉断，一根铁丝不容易拉断，则说明棉线内分子间的引力远比铁丝间的引力小，故 C 正确；

故选：C。

二、内能：

1. 定义：构成物体的所有分子，其热运动的 分子动能 与 分子势能 的总和，叫做物体的内能；

2. 单位：焦耳（符号：J）

3. 特点：任何物体在任何情况下都有内能。

4. 影响物体内能大小的因素：①温度；②质量；③材料；④存在状态；

(1) **同一物体，温度升高，内能一定增加；**

(2) 同一物体，内能增加，温度不一定升高：（晶体在熔化的过程中）

(3) 其他条件不变的情况下，物体吸收热量，内能增加，放出热量，内能减少。

5. 改变物体内能的方法：做功 和 热传递；

(1) 做功：内能和其他形式的能（主要是机械能）的相互 转换 的过程。

(2) 热传递：内能从一个物体 转移 到另外一个物体。

6. 热传递：

(1) 定义：热传递是热量从 高温物体 传到 低温物体 或从同一物体高温部分传到低温部分的过程。

(2) 热量:

①定义: 在热传递过程中, 传递内能的多少叫做热量。

②符号: Q ;

③单位: 热量的单位是**焦耳**, 单位符号: J 。

(3) 热传递过程中能量的变化:

①热传递过程中, 高温物体放出热量, 温度降低, 内能减少;

②低温物体吸收热量, 温度升高, 内能增加;

(4) 注意:

①在热传递过程中, 是**内能在物体间的转移**, 能的形式并未发生改变;

②在热传递过程中, 若不计能量损失, 则高温物体放出的热量等于低温物体吸收的热量;

③因为在热传递过程中**传递的是能量而不是温度**, 所以在热传递过程中, 高温物体降低的温度不一定等于低温物体升高的温度; (温度的变化量不一定相等)

④热传递的条件: **存在温度差**。如果没有温度差, 就不会发生热传递。

做功和热传递改变物体内能上是等效的。

7. 热量和能的区分:

(1) 热量: 热量是变化量, 是内能的转移量; (热量是一个过程量)

只能说“吸收热量”或“放出热量”等, 不能说“含”、“有”、“含有”热量等。

“传递温度”的说法也是错的。

(2) 能: 能是一个状态量;

【例题 5】关于温度、热量和内能, 下列说法正确的是 ()

- A. 物体的温度越高, 所含热量越多
- B. 物体的内能与温度有关, 只要温度不变, 物体的内能就一定不变
- C. 物体内能增加, 一定是吸收了热量
- D. 内能小的物体也可能将热量传递给内能大的物体

【答案】D

【解析】解: A、热量是一个过程量, 不能说物体含有多少热量, 故 A 错误;

B、内能与物体的质量、温度、状态有关, 因此物体的温度不变, 内能不一定不变, 故 B 错误;

C、物体内能增加, 可能是吸收了热量, 也可能是对该物体做功, 故 C 错误;

D、热传递过程中, 温度高的物体把热量传向温度低的物体, 最终达到温度相同, 内能小的物体也可能将热量传递给内能大的物体, 故 D 正确。

故选: D。

【变式 5】关于温度、热量、内能说法正确的是 ()

- A. 在相同温度下, 1kg 的水含有热量比 1kg 冰含有热量多
- B. 热量总是从内能多的物体传给内能少的物体
- C. 物体吸收热量, 温度不一定升高
- D. 物体温度升高, 一定是吸收了热量

【答案】C

【解析】解：A、热量不是状态量，不能说含有或者具有热量，故A错误；

B、热传递中，热量从高温物体传给低温物体，而不是从内能多的物体传给内能少的物体，故B错误；

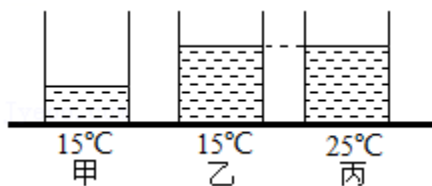
C、物体吸收了热量，内能一定增加，但温度不一定升高，例如晶体的熔化过程，故C正确；

D、物体温度升高，可能是物体吸收了热量，也可能是对物体做了功，故D错误。

故选：C。

【例题6】甲、乙、丙三个同规格容器内装有水，三杯水体积、温度的关系如图所示，分析可知：

_____（甲/乙/丙）杯中水的内能是最大的，_____（甲/乙/丙）杯中水的内能是最小的。



【答案】丙；甲。

【解析】解：由图可知，甲和乙杯中水的温度低于丙杯，且丙杯中水的质量大于甲杯；因为物体的质量越大、温度越高，物体的内能越大，所以丙杯中水的内能最大；甲和乙杯中水的温度相等，但乙杯中水的质量大于甲杯，所以甲杯中水的内能最小。

故答案为：丙；甲。

【变式6】若不考虑水的蒸发，一块 0°C 的冰全部熔化成 0°C 的水，则熔化前 0°C 的冰和熔化后 0°C 的水所具有的内能（ ）

- A. 一样大 B. 0°C 的冰大 C. 0°C 的水大 D. 无法比较

【答案】C

【解析】解：冰块在熔化的过程中，吸热，内能增加，所以 0°C 的水具有较大的内能。

故选：C。

【例题7】下列事例中，改变物体内能的途径与其他三项不同的是（ ）



A. 柴火烧水



B. 压缩空气发热



C. 冬天搓手取暖



D. 钻木取火

【答案】A

【解析】解：A、柴火烧水是通过热传递的方式改变内能的；

BCD、压缩空气发热、搓手取暖、钻木取火都是做功使物体的内能增加的；

显然A选项与其它三个选项改变物体内能的方式不同。

故选：A。

【变式7】下列水的物态变化中，水的内能减少的是（ ）



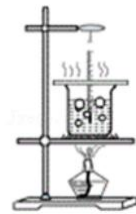
A. 雪融成溪



B. 雪人直接变小



C. 水滴成冰



D. 水沸腾

【答案】C

【解析】解：水有三种状态，因此，这里的冰、雪、水蒸气都可以认为是“水”。

A、雪融成溪是熔化现象，熔化吸热，水的内能增大，故A不合题意；

B、雪人直接变小是升华现象，升华是固态直接变成气态，水内能增大，故B不合题意；

C、水滴成冰是凝固现象，凝固放热，水凝固成冰后内能减小，故C符合题意；

D、水沸腾是汽化现象，汽化吸热，水的内能增大，故D不合题意。

故选：C。

三、比热容：

1. 定义：单位**质量**的某种物质，在温度升高时**吸收的热量**与它的**质量**和**升高的温度**乘积之比，叫做这种物质的比热容。

2. 符号：c；

3. 公式： $c = \frac{Q_{\text{吸/放}}}{m \cdot \Delta t}$

4. 单位：焦每千克摄氏度；单位符号：J/(kg·℃)；

5. 物理意义：物体吸热或放热能力；（物体比热容越大，吸热能力**越强**）

（1）水的比热容是 $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ；

（2）物理意义为：1kg的水，温度升高（或降低）1℃，吸收（或放出）的热量为 $4.2 \times 10^3 \text{J}$ 。

6. 说明：

（1）比热容是物质的一种**特性**，比热容的大小与物体的**种类、状态**有关，

比热容与物质的质量、体积、温度、密度、吸热放热、形状等无关。

（2）水常用来调节气温、取暖、作冷却剂、散热，是因为 水的比热容大。

（3）比较比热容的方法：

①质量相同，升高温度相同，比较吸收热量多少（加热时间）：吸收热量多，比热容大。

②质量相同，吸收热量（加热时间）相同，比较升高温度：温度升高慢（低），比热容大。

7. 热量的计算公式： $Q = cm\Delta t$

①温度升高时用： $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$

②温度降低时用： $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$

③只给出温度变化量时用： $Q = cm\Delta t$

Q：热量——焦耳（J）；

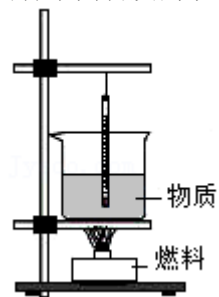
c：比热容——焦耳每千克摄氏度（J/(kg·℃)）

m: 质量——千克 (kg) ;

t: 末温——摄氏度 (°C) ; t₀: 初温——摄氏度 (°C)

【例题 8】 如图所示, 用同样的器材进行实验, 现仅根据加热时间长短即可比较两种不同物质的吸热本领, 则以下说法中错误的是 ()

- A. 应控制两种物质的质量相等
- B. 应使用相同燃料对两种物质进行加热
- C. 应该控制两种物质的温度增加量相等
- D. 两次加热时需控制消耗燃料质量相等



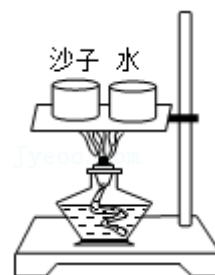
【答案】 D

【解析】 解: 比较两种不同物质的吸热本领时, 采用的是控制变量法, 实验中需要控制两种物质的质量相等、初温相同; 实验中应采用相同的加热方法, 加热时间相同, 吸收的热量相同; 物质升高相同的温度时, 加热时间越长的物质, 吸收的热量越多, 物质的吸热能力越强, 故 D 是错误的, ABC 正确。

故选: D。

【变式 8】 探究“比较不同物质的吸热能力”时, 同学们用酒精灯同时开始均匀加热质量和初温都相等的沙子和水, 装置如图。下列说法正确的是 ()

- A. 实验中, 沙子吸热升温较快, 说明沙子吸热能力较强
- B. 在本实验中, 物体吸热多少是由物质的种类决定的
- C. 实验中, 将沙子和水加热到相同温度时, 它们吸收的热量相同
- D. 实验中, 加热相同的时间, 末温低的物质吸热能力强



【答案】 D

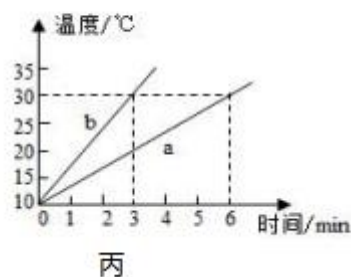
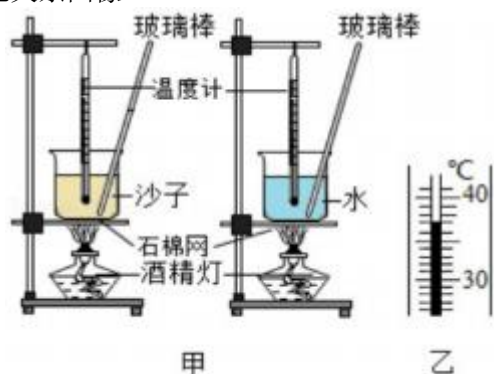
【解析】 解: A、实验中, 沙子吸热升温较快, 说明沙子的比热容小, 吸热能力弱, 故 A 错误。

B、在本实验中, 物体吸热多少是由加热时间决定的。故 B 错误。

C、将沙子和水加热到相同温度时, 据 $Q=cm\Delta t$, 水吸收的热量多。故 C 错误。

D、加热相同的时间, 吸收的热量相等, 据 $Q=cm\Delta t$, 末温低的物质比热容大, 吸热能力强。故 D 正确。故选: D。

【例题 9】 小林同学为了探究不同物质的吸热能力, 选用了如图甲所示的装置进行实验, 在相同烧杯中装有初温相同的水和煤油, 用相同的酒精灯进行加热, 根据实验数据绘制了如图乙的温度与时间变化关系图像。



- (1)若在组装甲实验装置时发现温度计的玻璃泡触碰到了杯底,应该将图甲装置中的_____ (选填“ A 处向上”、“ B 处向下”)适度调整;
- (2)烧杯内水和煤油两种液体的_____ (选填“质量”或“体积”)应当相等;
- (3)若加热时间相同,则水吸收的热量_____煤油吸收的热量。据图乙可知,水的吸热能力_____煤油的吸热能力(前两空均选填“大于”、“小于”或“等于”),因此通常选择_____作为汽车发动机冷却液(选填“水”或“煤油”);
- (4)若水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$,根据图乙中的数据可知,煤油的比热容为_____ $\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ 。

【答案】 (1) A 处向上; (2) 质量; (3) 等于; 大于; 水; (4) 2.1×10^3 。

【解析】解: (1)甲实验装置时发现温度计的玻璃泡触碰到了杯底,因为需要用酒精灯的外焰加热,应该将 A 处向上,使得温度计的液泡浸没在液体中且不接触烧杯底部,所以 A 向上合理一些;

(2)探究物质吸热能力的实验中,需要控制不同物质的质量相同,故在两个完全相同的烧杯中分别装入质量、初温都相同的水和煤油;

(3)用相同的酒精灯加热,相同时间内酒精灯放出的热量相同,所以相同时间内水吸收的热量等于煤油吸收的热量;

让质量不同的物质加热相同的时间,看温度的变化值,温度变化值大的物质吸热能力弱,比热容较小,图乙水升高的温度小于煤油升高的温度,说明了水的比热容大于煤油的比热容,故水的吸热能力大于煤油的吸热能力;

水的比热容大于煤油的比热容,质量相同且升高温度相同时,水能吸收更多的热量,所以发动机选择水作为冷却液,保证能够有良好的冷却效果;

(4)根据图象可知,质量相同时,加热 5min 时煤油升高的温度是水升高温度的 2 倍,根据 $Q = cm \Delta t$ 可知。所以其比热容是水的比热容的一半,水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$,所以煤油的比热容为 $\frac{1}{2} \times 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) = 2.1 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ 。

故答案为: (1) A 处向上; (2) 质量; (3) 等于; 大于; 水; (4) 2.1×10^3 。

【变式 9】把一质量为 50g 的某金属球在 1080°C 的炉火中加热足够长的时间,然后迅速投入 100g 的初温为 30°C 的某种液体中,达热平衡后金属球的温度变为 80°C 。已知金属球的比热容为 $0.42 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$,不计热量的损失。求:

- 求此过程中,金属球放出的热量;
- 求该液体的比热容;
- 若该液体再吸收 $2.52 \times 10^3 \text{J}$ 的热量,求该液体的末温(一个标准大气压下)。

【答案】 (1) 此过程中,金属球放出的热量为 $2.1 \times 10^4 \text{J}$;

(2) 该液体的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$;

(3) 若该液体再吸收 $2.52 \times 10^3 \text{J}$ 的热量,该液体的末温为 86°C 。

【解析】解: (1) 从开始投入水中到热平衡的过程中,金属球放出的热量:

$$Q_{\text{放}} = c_{\text{金}} m_{\text{金}} (t_{\text{金}} - t) = 0.42 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.05 \text{kg} \times (1080^\circ\text{C} - 80^\circ\text{C}) = 2.1 \times 10^4 \text{J};$$

(2) 根据 $Q_{放}=Q_{吸}=cm(t-t_0)$ 可得, 该液体的比热容:

$$c = \frac{Q_{吸}}{m_{液}(t-t_0)} = \frac{2.1 \times 10^4 J}{0.1 kg \times (80^\circ C - 30^\circ C)} = 4.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C);$$

(3) 若该液体再吸收 $2.52 \times 10^3 J$ 的热量, 则该液体升高的温度:

$$\Delta t_2 = t_2 - t = \frac{Q_{吸2}}{cm_{液}} = \frac{2.52 \times 10^3 J}{4.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C) \times 0.1 kg} = 6^\circ C,$$

所以该液体的末温: $t_2 = 80^\circ C + 6^\circ C = 86^\circ C$ 。

答: (1) 此过程中, 金属球放出的热量为 $2.1 \times 10^4 J$; (2) 该液体的比热容为 $4.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C)$;

(3) 若该液体再吸收 $2.52 \times 10^3 J$ 的热量, 该液体的末温为 $86^\circ C$ 。

跟踪训练

1. 对下列现象的解释, 正确的是 ()

- A. 铅笔芯使用后会变短, 说明分子间有斥力
- B. 用手捏海绵, 海绵的体积变小, 说明分子间有间隙
- C. 固体很难被压缩, 说明分子间有引力
- D. 打开香水瓶盖, 能闻到香味, 说明分子在不停息地运动

【答案】 D

【解析】解: A、铅笔在使用过程中, 组成铅笔的物质通过摩擦吸附在纸张上, 用了一段时间后会变短, 与分子间的斥力无关, 故 A 错误;

B、海绵内有大量的孔洞, 用手捏海绵, 海绵内的孔洞变小, 从而使海绵的体积变小, 这与分子间有间隙无关, 故 B 错误;

C、由于分子间存在相互作用的斥力, 所以固体很难被压缩, 故 C 错误;

D、由于组成香水的物质分子不停地做无规则运动, 打开香水瓶盖后, 香水分子充满周围的空间, 所以能闻到香味, 故 D 正确。

故选: D。

2. 古诗词是中华传统文化的瑰宝, 有着极其丰富的内涵。关于下列诗词说法正确的是 ()

- A. “清寒小雪前”，雪的温度很低，它的内能为零
- B. “沙暖睡鸳鸯”，水寒沙暖，说明沙的比热容大
- C. “丹桂小菊方径香”，桂花飘香说明分子在水不停息地做无规则运动
- D. “大地阳和暖气生”，大地内能的增加是太阳通过做功的方式实现的

【答案】C

【解析】解：A、一切物体在任何温度下都有内能，冰山的温度虽然很低，但是仍然具有内能，故A错误；

B、在同一时间，河水和沙滩吸收太阳的热量相同，由于水的比热容较大，所以水温升高幅度较小，因此水温较低；而沙石比热容小于水，所以沙滩升温幅度较大，因此沙滩温度较高，导致“沙暖睡鸳鸯”，故B错误；

C、“丹桂小菊方径香”，桂花的芳香分子运动到空气中，这是扩散现象，扩散现象表明分子不停地做无规则运动，故C正确；

D、“大地阳和暖气生”，大地吸收太阳的热，内能增加，这是通过热传递来改变大地的内能，故D错误。

故选：C。

3. 关于物体的内能，下列说法中错误的是（ ）

- A. 内能是构成物体所有分子的动能和势能的总和
- B. 一切物体都具有内能，0℃的物体也具有内能
- C. 物体的温度不变，它的内能一定不变
- D. 做功和热传递都可以改变物体的内能

【答案】C

【解析】解：A、内能是构成物体所有分子的动能和势能的总和，故A正确；

B、一切物体都具有内能，0℃的物体也具有内能，故B正确；

C、物体的温度不变，它的内能可能不变，也可能增大，如晶体熔化过程中吸收热量，温度不变，内能增大，故C错误；

D、做功和热传递都可以改变物体的内能，故D正确。

故选：C。

4. 关于内能、温度和热量，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体的内能跟物体的运动速度、物体的温度和物质状态都有关系
- B. 质量和初温相同的水和煤油，放出相同热量时煤油温度降低的多
- C. 不同燃料燃烧时，放出热量越多的热值越大
- D. 内能总是从内能多的物体向内能少的物体转移

【答案】B

【解析】解：A、物体内能的大小与质量、温度、状态有关系，与物体的运动速度无关；故A错误；

B、质量相同、初温相同的水和煤油，放出相同的热量；因为水的比热容较大，所以水的温度变化小，煤油的温度变化大，故煤油的末温比水的末温降低的多，故B正确；

- C、热值是燃料的一种特性，和燃料是否燃烧、放出热量多少无关；故 C 错误；
D、热传递的定义可知，内能总是从温度高的物体向温度低的物体转移，故 D 错误。

故选：B。

5. 关于温度、热量和内能，下列说法正确的是（ ）

- A. 冰比水感觉更冷，因为冰的内能比水的内能少
- B. 一根铁丝温度升高，内能一定增加，但不一定是吸收了热量
- C. 减肥期间不宜吃大量巧克力，是因为巧克力含有的热量较多
- D. 向上缓缓托起课本，对课本做了功，课本的内能增大

【答案】B

【解析】解：A、冰比水感觉更冷，因为冰的温度比水的温度低，故 A 错误；

B、物体的温度升高，它的内能一定增加，物体可能是吸收了热量，也可能是对物体做功了，故 B 正确；

C、热量是一个过程量，不能说含有热量，故 C 错误；

D、向上缓缓托起课本，对课本做了功，但课本的内能不变，故 D 错误。

故选：B。

6. 0°C 的冰完全熔化成 0°C 的水，比较 0°C 的冰和 0°C 的水所具有的内能，下列说法中正确的是（ ）

- A. 0°C 的水具有的内能较大
- B. 0°C 的冰不具有内能
- C. 它们具有的内能相等
- D. 无法确定

【答案】A

【解析】解： 0°C 的水和 0°C 的冰，温度相同，分子动能相同，体积不同，分子势能不同，内能不相等。 0°C 的冰熔化成水时要吸热，所以 0°C 的水具有较多的内能。

故选：A。

7. 物质在不同状态下的分子模型如图所示，下列有关说法正确的是（ ）

- A. 甲图中分子间距最近，不易被压缩，容易被拉伸
- B. 乙图中分子无固定排列，组成的物质具有流动性
- C. 丙图中分子排列杂乱，分子间的作用力几乎为零
- D. 物质由甲状态变为乙状态，这个过程内能变小



【答案】B

【解析】解：A、甲图中分子相距最近，分子间的作用力最大，既不易被压缩，也不容易被拉伸，故 A 错误；

B、乙状态是气体分子的模型，分子无固定排列，组成的物质具有流动性，故 B 正确；

C、丙图是液体分子的模型，分子排列杂乱，分子间有一定的作用力，故 C 错误；

D、物质由甲状态变为乙状态，即由固态变为气态，升华吸热，内能会变大，故 D 错误。

故选：B。

8. 在标准大气压下，将质量为 2kg 、初温为 25°C 的水加热，当水吸收 $6.72 \times 10^5 \text{J}$ 的热量后，水温会升高 $[c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})]$ （ ）

A. 100℃

B. 75℃

C. 80℃

D. 105℃

【答案】B

【解析】解：由 $Q_{吸} = cm\Delta t$ 得： $\Delta t = \frac{Q_{吸}}{c_{水}m} = \frac{6.72 \times 10^5 J}{4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C) \times 2kg} = 80^\circ C$ ；

理论上水的末温： $t = \Delta t + t_0 = 80^\circ C + 25^\circ C = 105^\circ C$ ，

在一个标准大气压下，水的沸点为 100℃，

水的温度升高到 100℃ 将不再上升，则水的实际水温会升高 $100^\circ C - 25^\circ C = 75^\circ C$ 。

故选：B。

9. 水与酒精混合时，总体积会变小，可以说明分子之间存在_____；一根铁棒很难被拉长，说明分子间存在_____（选填“引力”或“斥力”）。

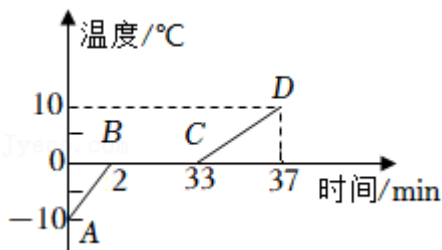
【答案】间隙；引力。

【解析】解：水与酒精混合，总体积会变小，是因为分子间有间隙；

因为分子之间存在相互作用的引力，所以铁棒很难被拉长。

故答案为：间隙；引力。

10. 某同学做探究“某种物质 M 熔化特点”的实验，实验结果如图所示。则在 BC 段 M 的内能_____（选填“增大”“减小”或“不变”）；前 2 分钟，M 吸收的热量为_____ [M 的质量为 100g，已知图中 CD 段物质比热容为 $4 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C)$]。



【答案】增大； $2 \times 10^3 J$ 。

【解析】解：由于 M 在熔化过程中不断吸热，所以在 BC 段 M 的内能增大；

由于相同时间内物质吸收的热量相同，则 CD 段 M 吸热的时间为 4min，是 AB 段吸收的热量的 2 倍，故 CD 共吸收的热量为： $Q = cm\Delta t = 4 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C) \times 0.1kg \times 10^\circ C = 4 \times 10^3 J$ ；

前 2 分钟，M 吸收的热量： $Q_{吸} = \frac{1}{2}Q = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^3 J = 2 \times 10^3 J$ 。

故答案为：增大； $2 \times 10^3 J$ 。

11. 用图 1 中的实验装置探究水和煤油吸热能力的强弱。

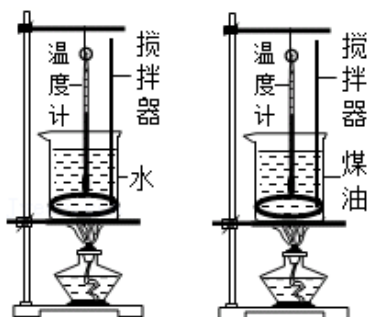


图1

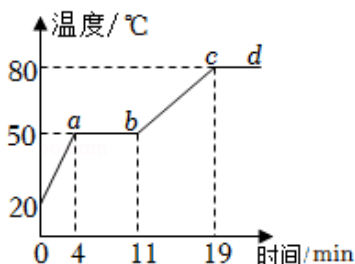


图2

- (1) 实验前应该在两个相同的烧杯中分别加入初温相同、_____相同的水和煤油。
- (2) 本实验选用两个相同的酒精灯同时进行加热，实验中上下反复缓慢地提拉搅拌器，每隔一分钟记录一次温度，记录的数据如下表。分析表中实验数据得出结论：升高相同的温度，水的加热时间长，说明_____（选填“水”或“煤油”）的吸热能力更强。在物理学上，物质吸热能力的强弱用_____（填物理量的名称）来描述。

加热时间/min		0	1	2	3	4
温度/℃	煤油	20	22	24	26	28
	水	20	21	22	23	24

- (3) 下列现象不能用本实验的结论来解释的是_____。
- A. 夏天在教室洒水降温
B. 汽车的发动机用水来冷却
C. 沿海地区昼夜温差较小
- (4) 酒精灯内酒精用掉一半后，剩下酒精的热值_____（选填“变大”、“变小”或“不变”）。
- (5) 将某种固态物质放入加热功率恒定的装置中，对其加热至沸腾，温度随时间变化的关系如图2所示，固态时的比热容_____（选填“大于”、“小于”或“等于”）液态时的比热容，从第11min到第19min，物质分子无规则运动的剧烈程度将_____（选填“不变”、“增加”或“减弱”）。

【答案】（1）质量；（2）水；比热容；（3）A；（4）不变；（5）小于；增加。

【解析】解：（1）根据比较不同物质吸热能力的两种方法，要控制不同物质的质量相同，故实验前应该在两个相同的烧杯中分别加入初温相同、质量相同的水和煤油；

（2）分析实验数据可知：升高相同的温度，水的加热时间长，说明水的吸热能力更强；

在物理学上，物质吸热能力的强弱用比热容来描述；

（3）A、夏天，在教室的地面上洒水，由于水蒸发从周围吸热，会使人感觉凉爽，与水比热容大小无关，故A符合题意。

B、因为水的比热容较大，相同质量的水和其它物质比较，升高相同的温度，水吸收的热量多，所以用水冷却汽车发动机，故B不符合题意；

C、在沿海地区，水是比较多的，因为水的比热容较大，白天，相同质量的水和沙石比较，吸收相同的热量，水的温度升高的少；夜晚，放出相同的热量，水的温度降低的少，使得昼夜的温差小；而新疆地区温差变化比较大，故C不符合题意；

故选：A；

（4）热值是燃料本身的一种特性，不随物质质量的变化而变化，所以热值不变；

（5）由图象知，相同时间内此物质固态时升高的温度大于液态时升高的温度，由 $Q=cm\Delta t$ 可知，当质量和吸收的热量都相同时， Δt 越大的比热容就越小，所以固态时的比热容比液态时小；

从第11min到第19min，物质的温度升高，物质分子无规则运动的剧烈程度将增加。

故答案为：（1）质量；（2）水；比热容；（3）A；（4）不变；（5）小于；增加。

12. “铁板牛肉”是一道经典美食，其做法为先将牛肉炒至九成熟，再将牛肉盛放在烧得发烫的铁板上，从而通过铁板放热将牛肉烧熟。科学研究发现，质量为 3kg、初温为 590℃ 的铁块，当温度降到 30℃ 时放出了 $7.56 \times 10^5 \text{J}$ 的热量。某餐馆利用这种铁块制成了 2kg 的铁板烧制“铁板牛肉”将铁板加热到 130℃，再将九成熟的牛肉片盛放在铁板上，等铁板温度降到 70℃ 时，牛肉片已十成熟了。已知铁板烧牛肉时的热效率为 70%。求：

- (1) 铁的比热容；
- (2) 铁板烧制牛肉时放出的热量；
- (3) 牛肉从铁板处吸收的热量。

【答案】 (1) 铁的比热容是 $0.45 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ；

(2) 铁板在此降温过程中放出的热量是 $5.4 \times 10^4 \text{J}$ ；

(3) 牛肉从铁板处吸收的热量为 $3.78 \times 10^4 \text{J}$ 。

【解析】解：(1) 由 $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$ 得，铁的比热容为：

$$c = \frac{Q_{\text{放}}}{m(t-t_0)} = \frac{7.56 \times 10^5 \text{J}}{3 \text{kg} \times (590^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C})} = 0.45 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})。$$

(2) 铁板降低的温度 $\Delta t_{\text{铁}} = t' - t_0' = 130^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C} = 60^\circ\text{C}$ ，

铁板在此降温过程中放出的热量：

$$Q_{\text{放铁板}} = cm_{\text{铁}} \Delta t_{\text{铁}} = 0.45 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2 \text{kg} \times 60^\circ\text{C} = 5.4 \times 10^4 \text{J}。$$

(3) 由 $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}} \times 100\%$ 得，牛肉从铁板处吸收的热量：

$$Q_{\text{吸}} = \eta Q_{\text{放铁板}} = 70\% \times 5.4 \times 10^4 \text{J} = 3.78 \times 10^4 \text{J}。$$

答：(1) 铁的比热容是 $0.45 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ；(2) 铁板在此降温过程中放出的热量是 $5.4 \times 10^4 \text{J}$ ；

(3) 牛肉从铁板处吸收的热量为 $3.78 \times 10^4 \text{J}$ 。

真题过关

一、选择题（共 10 小题）：

1. （2022·西藏）一切物质的分子都在不停地做无规则运动，下列生活现象能体现分子热运动的是（ ）

- | | |
|-----------|-----------|
| A. 酥油茶飘香 | B. 赛马尘土飞扬 |
| C. 歌声余音绕梁 | D. 冬天大雪纷飞 |

【答案】 A

【解析】解：A. 酥油茶飘香是芳香分子在空气中不停地做无规则运动的结果，是扩散现象，故 A 符合题意；

B. 赛马尘土飞扬，尘土飞扬属于机械运动，不是分子运动，故 B 不符合题意；

C. 歌声余音绕梁，是声现象，不是分子运动，故 C 不符合题意；

D. 冬天大雪纷飞属于机械运动，不是分子运动，故 D 不符合题意。

故选：A。

2. （2022·聊城）下列事例中，主要利用做功的方式来改变物体内能的是（ ）

- A. 把酒精擦在手背上，手背感觉到凉
- B. 冬天人们在室外晒太阳，感觉暖和
- C. 汽油机的压缩冲程，燃料温度升高
- D. 把水放进冰箱冷冻室，水变成冰块

【答案】 C

【解析】解：A、把酒精擦在手背上，酒精从手吸收热量，使手的温度降低，是通过热传递改变物体的内能，故 A 不符合题意；

B、冬天人们在室外晒太阳，人体从阳光中吸收热量，温度升高，是通过热传递改变物体的内能，故 B 不符合题意；

C、汽油机的压缩冲程，压缩气体做功，机械能转化为内能，是通过做功改变物体的内能，故 C 符合题意；

D、把水放进冰箱冷冻室，水变成冰块，水放出热量，温度降低，是通过热传递改变物体的内能，故 D 不符合题意。

故选：C。

3. （2022•广元）生活中很多现象都蕴含着物理知识，下列说法中不正确的是（ ）

- A. 塑料吸盘能牢牢吸在玻璃上，说明分子间存在引力
- B. 用水作汽车冷却剂是利用了水的比热容大的特点
- C. 冬天跑步，身体就感觉暖和，是通过做功的方式改变身体的内能
- D. 端午期间，粽香四溢，能闻到粽香是由于分子在不停地做无规则运动

【答案】 A

【解析】解：A、塑料吸盘能牢牢吸在玻璃上，是利用大气压的作用，故 A 不正确；

B、用水作汽车冷却剂是利用了水的比热容大的特点，在同等情况下，能够吸收较多的热量，故 B 正确；

C、冬天跑步，身体就感觉暖和，是通过做功的方式将人体内的化学能转化为内能，使身体的内能增大，故 C 正确；

D、粽香四溢，能闻到粽香是由于分子在不停地做无规则运动，故 D 正确。

故选：A。

4. （2022•黑龙江）下列关于内能知识的描述正确的是（ ）

- A. 物体温度越高内能越大，所以 0°C 的冰没有内能
- B. 温度越高的物体含有的热量越多，所以 0°C 的冰没有热量
- C. 摩擦生热是通过做功的方式改变了物体的内能
- D. 物体吸收热量，内能增加，温度一定升高

【答案】 C

【解析】解：A、因为物体的分子永不停息地做无规则的运动，所以任何物体都有内能， 0°C 的冰仍具有内能，故 A 错误；

B、热量是一个过程量，不能说物体含有多少热量，故 B 错误；

C、摩擦生热是通过做功的方法改变物体的内能，将机械能转化为内能，故 C 正确；

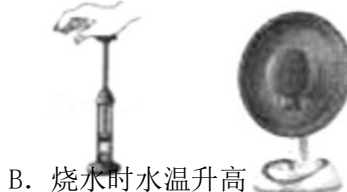
D、物体吸收热量，内能增大，但温度不一定升高，比如：晶体在熔化过程中吸收热量，而温度保持不变，故 D 错误。

故选：C。

5. (2022•盐城) 2022 年 4 月 16 日，神舟十三号载人返回舱成功着陆，返回舱与大气摩擦温度升高，内能增加。下列事例中物体内能改变方式与它相同的是 ()



A. 汤勺放在热汤中温度升高



B. 烧水时水温升高

C. 压缩空气温度升高

D. 取暖器旁的物体温度升高

【答案】C

【解析】解：神舟十三号载人返回舱与大气摩擦温度升高，内能增加，是通过克服摩擦做功来改变内能的。

A、汤勺放在热汤中温度升高，是通过热传递来改变物体内能的，故 A 不合题意；

B、烧水时水温升高，是通过热传递来改变物体内能的，故 B 不合题意；

C、压缩空气温度升高，是活塞对空气做功，使空气的内能增大、温度升高，故 C 符合题意；

D、取暖器旁的物体温度升高，是通过热传递来改变物体内能的，故 D 不合题意。

故选：C。

6. (2022•益阳) 2022 年 3 月 23 日下午，中国空间站“天宫课堂”开展第二次太空授课活动，航天员老师王亚平用水将两个塑料板连接起来，搭建了一座液体桥，如图所示。水在两板之间连接成为桥，这说明 ()

A. 分子之间有引力

B. 分子之间有斥力

C. 物质由大量分子构成

D. 水分子在不停地运动



【答案】A

【解析】解：水分子间有相互作用的引力才会形成水桥。

故选：A。

7. (2022•武汉) 如图所示，炽热的岩浆从覆盖着皑皑白雪的火山喷涌而出。下列说法正确的是 ()

A. 白雪温度低，内能小

B. 岩浆温度高，内能大

C. 白雪温度低，分子热运动停止

D. 岩浆温度高，分子热运动剧烈



【答案】D

【解析】解：AB、内能是物体内部所有分子热运动的动能和分子势能的总和，与物体质量、温度、状态等有关，温度高的内能不一定大；温度低的内能不一定小，故 AB 错误。

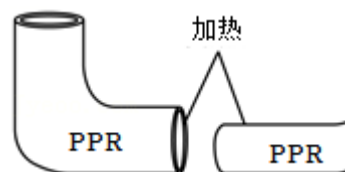
CD、温度是分子平均动能的标志，物体的温度越高，分子热运动越剧烈，分子平均动能越大；分子热运动永不停息，白雪温度低，但分子热运动没有停止，故 C 错误；

岩浆温度高，分子热运动剧烈，故 D 正确。

故选：D。

8. (2022·徐州) 如图所示，热熔法连接 PPR 管时，用热熔器加热粗管端口内层和细管端口外层，然后把细管推进粗管，冷却后两根管子就连接在一起很难被拉开了，这个现象说明 ()

- A. 分子是由原子构成的
- B. 分子是运动的
- C. 分子间存在引力
- D. 分子间存在斥力

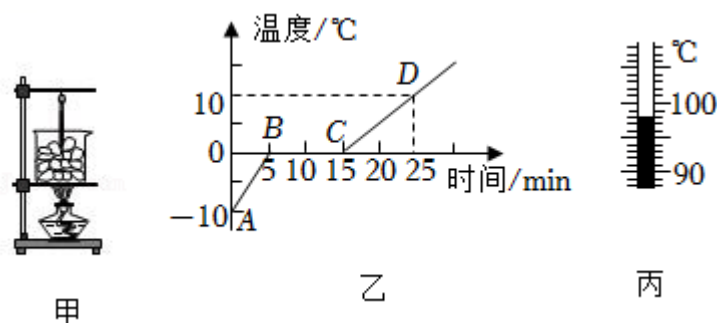


【答案】C

【解析】解：把加热后的细管推进粗管，减小了 PPR 管分子间的距离，分子间存在较大的引力，使两根管子很难被拉开了，故 ABD 错误，C 正确。

故选：C。

9. (2022·滨州) 小华同学用如图甲所示的装置给冰加热。根据实验记录的数据，他绘制了如图乙所示冰熔化时温度随时间变化的图象。小华又继续加热一段时间，观察到水沸腾时温度计的示数如图丙所示。下列说法正确 ()



- A. BC 段表示冰的熔化过程，继续吸热温度保持不变，处于固液共存状态
- B. 比较 AB 段和 CD 段可知，AB 段的比热容是 CD 段比热容的 2 倍
- C. 水的沸点是 98°C，由此可以判断此时的大气压高于一个标准大气压
- D. 水沸腾时烧杯上方出现大量的“白气”，这些“白气”的形成属于汽化现象

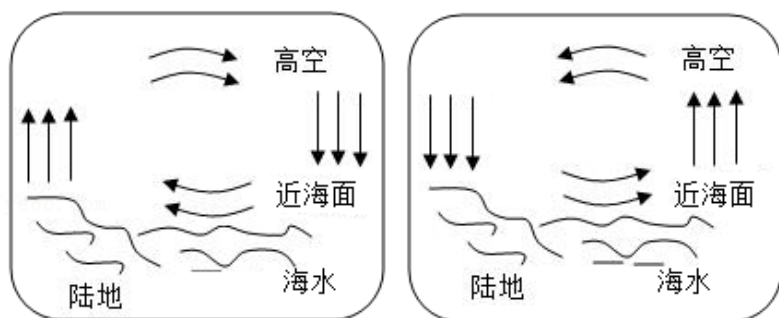
【答案】A

【解析】解：A、BC 段表示冰的熔化过程，继续吸热温度保持不变，处于固液共存状态，故 A 正确；B、CD 段加热时间是 AB 段加热时间的两倍，也 CD 段吸收的热量是 AB 段的两倍，CD 段温度变化 10°C，

AB 段温度变化了 10°C，被加热物质的质量不变，根据 $Q = cm\Delta t$ 可知， $\frac{Q_{AB}}{Q_{CD}} = \frac{c_{AB}m\Delta t_{AB}}{c_{CD}m\Delta t_{CD}} = \frac{c_{AB}}{c_{CD}} = \frac{1}{2}$ ，CD 段的比热容是 AB 段比热容的 2 倍，故 B 错误；

- C、水的沸点为 98°C ，小于标准大气压下的 100°C ，说明当地气压低于标准大气压，故 C 错误；
 D、水沸腾时烧杯上方出现大量的“白气”，白气是由气态变成液态形成的，这些“白气”的形成属于液化现象，故 D 错误。
 故选：A。

10. (2022•济南) 炎炎夏日，小梅来到美丽的海滨城市青岛。她发现，在这里白天的风常常从海面吹向陆地，而每到夜晚风却从陆地吹向海面。她利用学过的物理知识进行分析，并画出陆地和海面之间空气流动情况的示意图，如图所示。形成这一现象的主要原因是 ()



- A. 海水的密度小于砂石的密度
 B. 海水的比热容小于砂石的比热容
 C. 海水的比热容大于砂石的比热容
 D. 海水的比热容大于砂石的比热容

【答案】D

【解析】解：沿海地区水多，水的比热容较大；内陆地区，地表以砂石泥土为主，砂石泥土比热容较小；由于水的比热容大，所以对于相同质量的水和砂石相比较，在吸收或放出相同的热量时，水的温度变化小，而砂石的温度变化大，所以白天陆地的温度高、海水温度低，晚上陆地温度低、海水温度高；白天陆地上方空气的温度高，密度小，砂石上方空气上升，海面上的冷空气过来补充，所以白天的风常常从海面吹向陆地，而晚上海面上方的热空气上升，风从陆地吹向海面；故 D 正确。
 故选：D。

二、填空题（共 6 小题）：

11. (2022•贵港) 贵港又称荷城，夏天满城荷花盛开，吸引八方游客前来观赏，荷花花香四溢是因为分子在永不停息地做_____运动；当荷叶上的两滴水珠相遇时，能汇合成一滴较大的水珠是因为分子之间存在_____（选填“引力”或“斥力”）。

【答案】无规则；引力。

【解析】解：（1）荷花花香四溢这是扩散现象，说明分子是在永不停息地做无规则运动；
 （2）两滴水珠接触时，能自动结合成一滴较大的水珠，这一事实说明分子间存在着引力。

故答案为：无规则；引力。

12. (2022•青岛) 在践行青岛市中小学生全面发展“十个一”活动中，小明掌握了滑板运动技能，增强了体质，享受到体育运动的乐趣。

（1）小明提着滑板在水平路面上匀速行走，他对滑板_____（选填“做功”或“不做功”），

画出滑板的受力示意图。

(2) 滑板滑行过程中，轮子发热，其内能_____，这是通过_____方式改变内能的。



【答案】(1) 不做功；见解析；(2) 变大；做功。

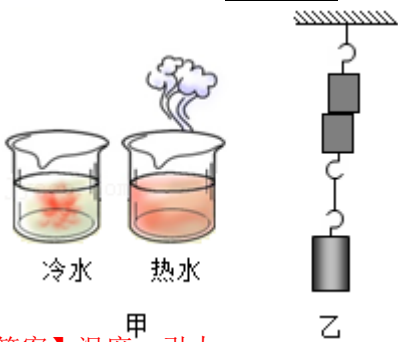
【解析】解：(1) 提着滑板在水平路面上匀速前行，此时力的方向竖直向上，与距离的方向垂直，故不做功；滑板处于匀速直线运动状态，受到竖直向下的重力、竖直向上的拉力的作用，这两个力是一对平衡力，作用点在滑板的重心上，如图所示：



(2) 滑板滑行过程中，轮子发热，这是克服摩擦做功，机械能转化为内能，内能变大，是通过做功的改变内能的。

故答案为：(1) 不做功；见解析；(2) 变大；做功。

13. (2022•东营) 如图甲，在一个烧杯中装半杯热水，另一个同样的烧杯中装等量的冷水。同时滴入一滴红墨水，发现装热水的杯子变红的速度更快，这说明了分子的运动跟_____有关。如图乙，将两个铅柱的底面削平，然后紧紧地压在一起，在下面吊一个重物都不能把它们拉开，这说明了分子之间存在_____。



【答案】温度；引力。

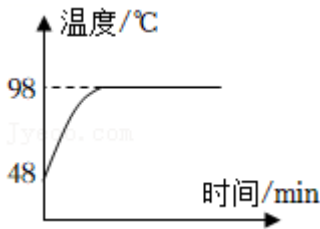
【解析】解：(1) 由于分子在不停地做无规则运动，温度越高，分子无规则热运动越剧烈。由于热水的温度高，热水中的墨水扩散得快，所以热水的杯子变红的速度更快，这说明了分子的运动跟温度有关。

(2) 将两个铅柱的底面削平、削干净、然后紧紧地压在一起，两铅块的底面分子间的距离较小，分子间的引力使两铅块结合起来，甚至下面吊一个重物都不能把它们拉开。

故答案为：温度；引力。

14. (2022•盐城) 小明做“探究水沸腾前后温度变化的特点”实验，绘制出如图所示的图像，由图

像可知水沸腾时继续吸热，温度_____，若烧杯中水的质量为 200g，加热至沸腾，至少需要吸收_____J 的热量，实际上，提供的热量_____水吸收的热量。[$c_{\text{水}}=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$]



【答案】 保持不变； 4.2×10^4 ；大于。

【解析】解：（1）由图像可知，水沸腾时继续吸热，温度保持不变；

（2）由图像可知，水的初温 $t_0=48.0^\circ\text{C}$ ，水沸腾时的温度 $t=98.0^\circ\text{C}$ ，

因此将烧杯中的水加热至沸腾至少需要吸收的热量：

$$Q_{\text{吸}}=c_{\text{水}}m(t-t_0)=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 200\times 10^{-3}\text{kg}\times (98.0^\circ\text{C}-48.0^\circ\text{C})=4.2\times 10^4\text{J};$$

（3）由于对水加热的过程中存在热损失，因此实际提供的热量大于水需要吸收热量。

故答案为：保持不变； 4.2×10^4 ；大于。

15.（2022•西藏）“母亲节”这天，扎西同学为妈妈炖了一碗排骨汤，将装汤的碗放在有 5kg 水的盆子中进行降温。扎西同学用水进行降温主要是利用了水的_____大，过了一会儿，水温由 15°C 升高到 20°C ，水吸收的热量为_____J。[$c_{\text{水}}=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$]

【答案】 比热容； 1.05×10^5 。

【解析】解：（1）由于水的比热容大，质量相同的水和其它物质相比，升高相同的温度，水吸热多，冷却效果好，所以，将装汤的碗放在水中进行冷却就是利用水的比热容大这一特性；

（2）水吸收的热量： $Q_{\text{吸}}=cm(t-t_0)=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 5\text{kg}\times (20^\circ\text{C}-15^\circ\text{C})=1.05\times 10^5\text{J}$ 。

故答案为：比热容； 1.05×10^5 。

16.（2022•河池）已知水的比热容 $c=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ，把 2kg 的水从 20°C 加热到 70°C 需要吸收的热量为_____J；在高山上煮饭，很难煮熟，这是因为高山上_____低，水的沸点低。

【答案】 4.2×10^5 ；气压。

【解析】解：把 2kg 的水从 20°C 加热到 70°C 需要吸收的热量：

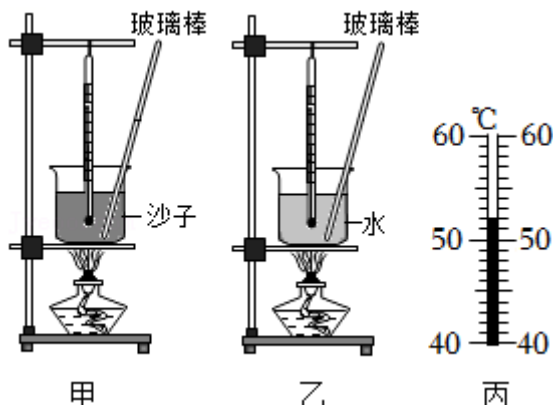
$$Q_{\text{吸}}=c_{\text{水}}m(t-t_0)=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 2\text{kg}\times (70^\circ\text{C}-20^\circ\text{C})=4.2\times 10^5\text{J};$$

在高山上煮饭，很难煮熟，这是因为高山上气压低，水的沸点降低。

故答案为： 4.2×10^5 ；气压。

三、实验探究题（共 3 小题）：

17.（2022•常州）小组同学比较沙子和水的比热容，实验装置如图甲、乙所示。



- (1) 在两个相同的易拉罐内分别装入初温、_____相同的沙子和水。
- (2) 用两盏相同的酒精灯同时加热沙子和水，加热过程中需用玻璃棒不断搅拌，搅拌的目的是：_____，测得实验数据如表格所示。

加热时间/min		0	1	2	3	4	5
温度/°C	沙子	18	22	29	37	45	-
	水	18	19	21	23	25	27

- (3) 5min 时，温度计显示沙子的温度如图丙所示，其读数为_____°C。
- (4) 加热相同的时间，发现沙子的温度升得更高，有同学认为此过程中沙子吸收热量比水吸收热量多，该观点_____（正确/错误）。
- (5) 分析数据可得沙子的比热容_____（小于/等于/大于）水的比热容。

【答案】 (1) 质量； (2) 使沙子和水受热均匀； (3) 52； (4) 错误； (5) 小于。

【解析】解： (1) 根据比较吸热能力的两种方法，应控制不同物质的质量相同，故在两烧杯中分别装入初温相同且质量相等的沙子和水；

(2) 为了使沙子和水受热均匀，实验中应用玻璃棒不断搅拌；

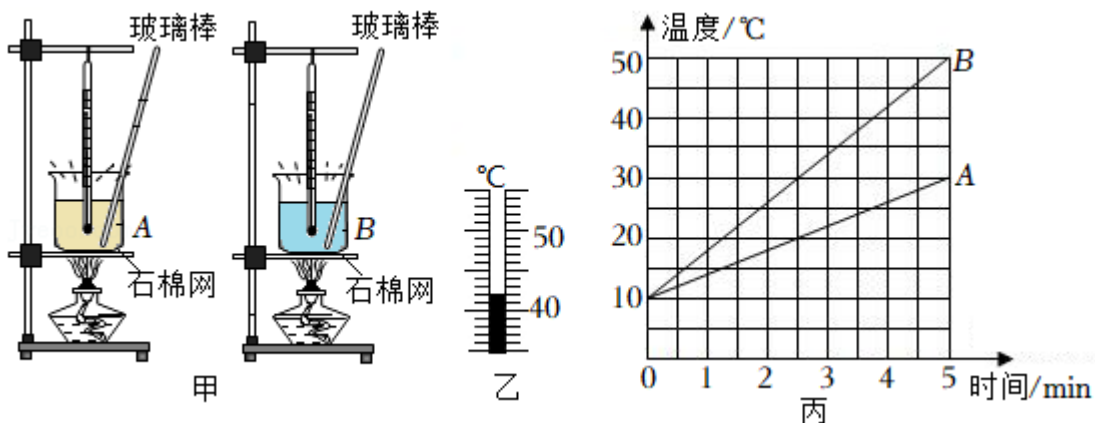
(3) 温度计每一个小格代表 1°C，示数是 52°C；

(4) 实验中用相同的酒精灯加热，加热相同的时间，水和沙子吸收的热量相同；有同学认为此过程中沙子吸收热量比水吸收热量多，该观点是错误的；

(5) 根据表格中的数据可知，质量相同的水和沙子，加热相同的时间，吸收相同的热量，水的温度升高的慢，则水的吸热能力大，水的比热容大，沙子的比热容小于水的比热容。

故答案为：(1) 质量； (2) 使沙子和水受热均匀； (3) 52； (4) 错误； (5) 小于。

18. (2022•广安) 为了探究“不同物质的吸热能力”，在两个相同的容器中分别装入质量、初温都相同的两种液体 A、B，并且用相同的装置加热，如图甲所示。



- (1) 实验中，可以通过比较_____（选填“升高的温度”或“加热时间”）来反映两种液体吸收热量的多少；
- (2) 加热到 4min 时，液体 B 的温度如图乙所示，此时温度计示数是_____°C；
- (3) 冬天，如果你想自制暖手袋，应选液体_____（选填“A”或“B”）作为供暖物质，其效果

更佳；

(4) 上述实验中，主要用到的科学探究方法有转换法和_____法。

【答案】 (1) 加热时间； (2) 42； (3) A； (4) 控制变量。

【解析】解：(1) 实验中选用相同电加热器，相同的时间内放出的热量相同，液体吸收的热量相同；

(2) 温度计分度值为 0.1°C ，读数为 42°C ；

(3) 由丙图可知吸收相同的热量，A 的温度变化慢，说明 A 的比热容大；冬天要选比热容大的液体作为供暖物质，故选 A；

(4) 上述实验中，主要用到的科学探究方法有转换法和控制变量法。

故答案为：(1) 加热时间； (2) 42； (3) A； (4) 控制变量。

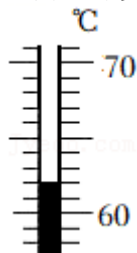
19. (2022•河池) 小红想探究水和砂石的吸热性能，取初温相同的水和砂石，分别盛放在规格相同的烧杯中，用同一盏酒精灯对它们分别加热，同时搅拌水和砂石，使之受热均匀。在相同加热时间内，比较它们温度升高的情况。

(1) 除以上条件外，还要求水和砂石的质量_____ (选填“相等”或“不相等”)；

(2) 某一时刻，温度计的示数如图所示，此时温度为_____ $^{\circ}\text{C}$ ；

(3) 通过实验发现，在相同加热时间内，水升高的温度比砂石的小，说明_____的吸热性能更好；

(4) 由此可以解释沿海地区比沙漠地区昼夜温差_____的现象。



【答案】 (1) 相等； (2) 62； (3) 水； (4) 小。

【解析】解：(1) 根据比较吸热能力的方法，要控制不同物质的质量相同，在两个相同的烧杯中分别装有初温和质量都相同的水和砂石；

(2) 图中温度计的分度值为 1°C ，且此时温度为零上，示数为 62°C ；

(3) 加热时间相同时，砂石的温度变化大，根据比较吸热能力的方法，这说明水的吸热性能强；

(4) 由上述探究的结论可知：沿海地区，水多，内陆地区水少、砂石多。因为水的比热容较大，白天，相同质量的水和沙石比较，吸收相同的热量，水的温度升高的少；夜晚，放出相同的热量，水的温度降低的少，使得沿海地区昼夜的温差小。

故答案为：(1) 相等； (2) 62； (3) 水； (4) 小。

四、计算题 (共 1 小题)：

20. (2022•聊城) 食物也是一种“燃料”，释放化学能的过程不断地发生在人体内，提供细胞组织所需的能量。人体摄入的能量 (营养师常称之为热量) 过多或过少，都有损于健康。

(1) 某种油炸食品，每 100g 可提供的能量约为 $1.26 \times 10^6 \text{J}$ ，假设这些能量全部被质量为 5kg、温度为 25°C 的水吸收，可使这些水的温度升高到多少摄氏度？ [$c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$]

(2) 如果上述这些能量全部用于克服重力做功，则能把多少千克的物体提升 10m？ (g 取 10N/kg)

【答案】（1）某种油炸食品，每 100g 可提供的能量约为 $1.26 \times 10^6 \text{J}$ ，假设这些能量全部被质量为 5kg、温度为 25°C 的水吸收，可使这些水的温度升高到 85°C ；

（2）如果上述这些能量全部用于克服重力做功，则能把 1.26×10^4 千克的物体提升 10m。

【解析】解：（1）每 100g 这种油炸食品可提供的能量约为 $1.26 \times 10^6 \text{J}$ ，

假设这些能量全部被水吸收，则 $Q_{\text{吸}} = 1.26 \times 10^6 \text{J}$ ，

根据公式 $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m (t - t_0)$ ，则水升高到的温度 $t = \frac{Q_{\text{吸}}}{c_{\text{水}} m} + t_0 = \frac{1.26 \times 10^6 \text{J}}{4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 5 \text{kg}} + 25^\circ\text{C} = 85^\circ\text{C}$ 。

（2）如果上述这些能量全部用于克服重力做功，则 $W = 1.26 \times 10^6 \text{J}$ ，

根据 $W = Gh = mgh$ 得

$$m = \frac{W}{gh} = \frac{1.26 \times 10^6 \text{J}}{10 \text{N/kg} \times 10 \text{m}} = 1.26 \times 10^4 \text{kg}。$$

答：（1）某种油炸食品，每 100g 可提供的能量约为 $1.26 \times 10^6 \text{J}$ ，假设这些能量全部被质量为 5kg、温度为 25°C 的水吸收，可使这些水的温度升高到 85°C ；

（2）如果上述这些能量全部用于克服重力做功，则能把 1.26×10^4 千克的物体提升 10m。

免费增值服务介绍



- ✓ 学科网 (<https://www.zxxk.com/>) 致力于提供K12教育资源方服务。
- ✓ 网校通合作校还提供学科网高端社群出品的《老师请开讲》私享直播课等增值服务。



扫码关注学科网

每日领取免费资源

回复“ppt”免费领180套PPT模板

回复“天天领券”来抢免费下载券



- ✓ 组卷网 (<https://zujian.xkw.com>) 是学科网旗下智能题库，拥有小初高全学科超千万精品试题，提供智能组卷、拍照选题、作业、考试测评等服务。



扫码关注组卷网

解锁更多功能