Контрольно-измерительные материалы
по дисциплине «Химия в медицине»
для специальности «Лечебное дело»

ЗАНЯТИЕ № 6

Тема: Особенности термодинамики биохимических процессов.

I. Вопросы для контроля усвоения темы занятия:

1. Первый и второй закон термодинамики применимый к биологическим системам.
2. Энтропия и биологическая информация.
3. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.
4. Примеры экзэргонических и эндэргонических процессов, протекающих в организме.
5. Принцип энергетического сопряжения. Особенности термодинамики биохимических процессов в равновесных и стационарных состояниях.
6. Теорема И.Р. Пригожина и следствия из нее;
7. Соотношения Онзагера.

II. Варианты индивидуального письменного задания.

Вариант 1

1. Дайте определение теплового эффекта химической реакции.
2. Сформулируйте основной закон термохимии.
3. Покажите принцип расчёта теплового эффекта реакции с помощью теплот сгорания веществ.

Вариант 2

1. Что изучает термохимия? Какой знак приписывается тепловым эффектам экзо- и эндотермических реакций?
2. Как с помощью следствий закона Гесса рассчитать ΔH_r реакции $CH_4 + Cl_2 = CH_3Cl + HCl$ с использованием энтальпий сгорания и образования?
3. Что такое теплоёмкость? Какие факторы влияют на её величину? Какие вам известны виды теплоёмкости?

Вариант 3

1. Как определить теплоту разрушения кристаллической решётки соли, если известна теплота её растворения?
2. Проиллюстрируйте закон Гесса на примере реакции получения диоксида углерода.
3. Приведите уравнение для расчёта ΔH растворения, используемое в калориметрическом эксперименте.

Вариант 4

1. Какой раздел химической термодинамики изучает тепловые эффекты реакций?
2. Дайте определение теплотам сгорания, образования, растворения, нейтрализации. Каково общее название всех этих величин?
3. Чем термохимические уравнения отличаются от обычных уравнений химических реакций?

Вариант 5

1. Что такое внутренняя энергия и энтальпия системы? Каким уравнением они связаны друг с другом? Можно ли определить абсолютные значения этих функций?
2. Что понимают под стандартными теплотами сгорания и образования веществ?
3. Приведите различные формулировки 2 начала термодинамики и соответствующие им математические выражения.

Вариант 6

1. Что такое функция состояния? Приведите примеры термодинамических функций состояния.
2. Приведите различные формулировки закона Гесса. Иллюстрируйте закон примером.
3. Теплота образования какого из веществ - участников реакции $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ равна нулю? Ответ аргументируйте.

Вариант 7

1. Какие величины определяют знак теплоты растворения веществ? Приведите пример вещества с эндотермическим тепловым эффектом растворения.
2. Что такое калориметрия? Каким условиям должны удовлетворять процессы, изучаемые с её помощью?
3. Перечислите известные вам следствия закона Гесса.

Вариант 8

1. Как изменение внутренней энергии и энтальпии системы связаны с тепловыми эффектами реакций?
2. Что такое теплоёмкость? Какие виды теплоёмкости вы знаете?
3. Напишите уравнение реакции образования карбоната кальция из простых веществ и покажите, как можно рассчитать теплоту его образования.

Вариант 9

1. Перечислите величины, определяющие стандартные условия. Ответ мотивируйте.
2. Что называется удельной теплоёмкостью? В каких единицах она измеряется?
3. Что такое калориметрия? Перечислите основные детали калориметрической установки и укажите их назначение.

Вариант 10

1. От чего зависит знак теплоты растворения вещества? Приведите пример вещества с экзотермическим тепловым эффектом растворения.
2. Теплоты образования каких веществ можно использовать в расчётах, не пользуясь справочником и почему?
3. Как с помощью закона Гесса можно рассчитать тепловой эффект реакции, недоступной для прямого калориметрирования?

Вариант 11

1. Теплоты сгорания каких веществ можно использовать в расчётах, не пользуясь справочником, и почему?
2. Опишите принцип определения ΔT при калориметрических измерениях графическим методом.
3. Что такое интегральная теплота растворения? Из каких величин она складывается?

Вариант 12

1. Приведите известные вам формулировки следствий закона Гесса.
2. Что такое теплота нейтрализации? В каких случаях она зависит от природы кислоты и основания, а в каких - нет, и почему?
3. Что называется термодинамической системой? Приведите известные вам классификации систем.

Вариант 13

1. Опишите определение тепловой постоянной калориметра. Почему при этом надо записывать весь ход изменения температуры, а не только начальное и конечное её значения?
2. Укажите составляющие внутренней энергии и энергетические величины, не входящие в неё.
3. Сформулируйте закон сохранения и превращения энергии.

Вариант 14

1. Покажите, как соотносятся друг с другом тепловые эффекты одного и того же процесса, проводимого при p = const и при V = const.
2. Что такое работа и теплота? В чем их сходство и различие?
3. Сформулируйте постулат Планка. Какое важное следствие из него вытекает?

Вариант 15

1. Дайте определение понятиям "теплота сгорания" и "теплота образования". Чему равны эти величины для графита?
2. К каким системам относятся живые организмы в соответствии с известными вам принципами классификации?
3. Сформулируйте основной закон термохимии.

Вариант 16

1. Что такое стандартные состояния? Опишите известные вам стандартные состояния для различных веществ.
2. В каком процессе - изохорном или изобарном - отсутствует работа расширения? Дайте определение и приведите примеры равновесных и неравновесных, гомо- и гетерогенных, одно- и многокомпонентных систем.
3. Сформулируйте закон сохранения и превращения энергии.