**Kompetenzverteilungsplan 12/1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unterrichtseinheiten /**  **inhaltliche Konkretisierungen** | **KB Fachwissen (Basiskonzepte)** | **KB Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden** | **KB Kommunikation** | **KB Bewertung / Reflexion** | **Seiten im Schülerband** |
|  | ***Schülerinnen und Schüler …*** | | | |  |
| ***Wir nutzen Energieträger zum Heizen und zum Antreiben*** | | | | | |
| * Projekt: Heizen und Antreiben zur Anknüpfung an die Inhalte der Klasse 11   und zur Eröffnung des Themas Energetik   * Berechnung von Brennwerten * *Fakultative Differenzierung: Ermittlung*   *von Reaktionsenthalpien aus Bindungs-enthalpien* | * beschreiben die Molekülstruktur von Alkanen. * beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe als chemische Reaktion. * beschreiben, dass sich Stoffe in ihrem Energiegehalt unterscheiden. * beschreiben, dass bei Verbrennungen Energie mit der Umgebung ausgetauscht   wird und neue Stoffe mit einem geringeren Energiegehalt entstehen. | * wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. * beschreiben die Energieübertragung bei Verbrennungsmotoren. * stellen den Energiegehalt von Edukten und Produkten in einem qualitativen Energie-diagramm dar. | * unterscheiden Fachsprache und Alltagssprache bei der Benennung chemischer Verbindungen. | * erkennen die Bedeutung organischer Verbindungen in unserem Alltag. * reflektieren den Begriff der Energieentwertung bei Verbrennungsreaktionen. * bewerten die gesellschaftliche Relevanz verschiedener Energieträger. | 24 / 25 |
| ***Was treibt chemische Reaktionen an?*** | | | | | |
| * Was ist Energie?   Energieumwandlung – Energieerhaltung  (1. Hauptsatz der Thermodynamik), System-  begriff, Wirkungsgrad, Unterscheidung von Enthalpie und Innere Energie   * Enthalpiediagramme erstellen und auswerten * Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangs- und Übergangszustand | * beschreiben die innere Energie eines stofflichen Systems als Summe aus Kernenergie, chemischer Energie und thermischer Energie dieses Systems. * nennen den ersten Hauptsatz der Thermodynamik. * beschreiben die Enthalpieänderung als ausgetauschte Wärme bei konstantem Druck. | * führen Experimente zur Ermittlung von Reaktionsenthalpien in einfachen Kalorimetern durch. * erklären die Lösungsenthalpie als Summe aus Gitterenthalpie und Hydratationsenthalpie. * nutzen Tabellendaten zur Berechnung von Standard-Reaktionsenthalpien aus Standard-Bildungsenthalpien. | * übersetzen die Alltagsbegriffe Energiequelle, Wärmeenergie, verbrauchte Energie und Energie-verlust in Fachsprache. * stellen die Enthalpieänderungen in einem Enthalpiediagramm dar. * interpretieren Enthalpiediagramme. * stellen die Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangs- und Übergangszustand dar. | * reflektieren die Unschärfe im Alltag verwendeter energetischer Begriffe. * nutzen ihre Kenntnisse zur Enthalpieänderung ausgewählter Alltags- und Technikprozesse. * beurteilen die Energieeffizienz ausgewählter Prozesse ihrer Lebenswelt. | 24 – 31  34 / 35 |
| * Reaktionsenthalpien aus Standard-Bildungs-enthalpien berechnen, ggf. Satz von Hess, * *Fakultative Differenzierung: Ermittlung von Reaktionsenthalpien aus Bindungsenthalpien* | * nennen die Definition der Standard-Bildungs-enthalpie. |  |  |  | 32 / 33 |
| * **Entropie als Maß für den Ordnungsgrad eines Systems (eA)**   **(2. Hauptsatz der Thermodynamik),**  **Gibbs-Helmholtz-Gleichung,**  **ggf. Entropie und Wahrscheinlichkeit** | * **erläutern das Wechselspiel zwischen Enthalpie und Entropie als Kriterium für den freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse (eA).** * **beschreiben Energieentwertung als Zunahme der Entropie (eA).** * **beschreiben die Aussagekraft der freien Enthalpie (eA).** | * **nutzen die Gibbs-Helmholtz-Gleichung, um Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse zu machen.** * **führen Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung durch (eA).** |  |  | 36 – 41 |
| * Katalysatoren, Katalyse (heterogen),   4-Wege-Katalysator im Auto | * beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie. | * nutzen die Modellvorstellung des Übergangs-zustands zur Beschreibung der Katalysator-wirkung. | * stellen die Wirkung eines Katalysators in einem Energiediagramm dar. | * beurteilen den Einsatz von Katalysatoren in technischen Prozessen. | 62 - 65 |
| ***Steuerung chemischer Reaktionen – Kinetik und chemisches Gleichgewicht*** | | | | | |
| * Reaktionen verlaufen unterschiedlich schnell, Definition: *v* = Δ*c*/Δ*t*, Methode der Anfangsgeschwindigkeit, Geschwindigkeits-konstante, ggf. Geschwindigkeitsgleichung | * definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Änderung der Konzentration pro Zeiteinheit. | * planen geeignete Experimente zum Einfluss von Faktoren auf die Reaktionsgeschwindig-keit und führen diese durch (z.B. Reaktion von Calciumcarbonat, Magnesium oder Thiosulfat mit Salzsäure) | * **recherchieren zu technischen Verfahren in unterschiedlichen Quellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA) (z.B. Autoabgas-katalysator, Ammoniaksynthese)** | * beschreiben die Bedeutung unterschiedlicher Reaktions-geschwindigkeiten alltäglicher Prozesse (z.B. Verbrennungs-motor, Rosten, Knallgasreaktion) | 50 / 51  54 / 55  42 / 43 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| * *Fakultative Differenzierung: Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit über Steigungen in c-t-Diagrammen ermitteln (Kapillarrohrmethode)* |  | * *Fakultativ: Nutzen Fotometrie für die Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeit (z.B. Entfärbung von Patentblau V, Phenolpthalein in alkalischer Lösung)* |  |  | 60 / 61 |
| * Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Druck, Konzentration und Zerteilungsgrad sowie von Katalysatoren (heterogene Katalyse) * Anwendung der Stoßtheorie * Boltzmann-Verteilung, Simulation der Reaktionsgeschwindigkeit, RGT-Regel | * beschreiben den Einfluss von Temperatur, Druck, Konzentration, Zerteilungsgrad und Katalysatoren auf die Reaktionsgeschwindig-keit. | * planen geeignete Experimente zum Einfluss von Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und führen diese durch (z.B. Reaktion von Calciumcarbonat, Magnesium oder Thiosulfat mit Salzsäure) | * **recherchieren zu technischen Verfahren in unterschiedlichen Quellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA) (z.B. Autoabgas-katalysator, Ammoniaksynthese)** * diskutieren die Übertragbarkeit von Modellvorstellungen   (z.B. Simulationen zur Reaktions-geschwindigkeit, Stoßtheorie) | * beurteilen die Steuerung von chemischen Reaktionen in technischen Prozessen   (z.B. Ammoniaksynthese, Schwefelsäureherstellung). | 52 – 59  62 – 65 |
| * Umkehrbarkeit als Phänomen, dynamisches Gleichgewicht (GG)   (z.B. Reaktion von Fe2+-mit Ag+-Ionen oder  Fe3+-Ionen mit SCN--Ionen) | * beschreiben das chemische Gleichgewicht auf Stoff- und Teilchenebene. * erkennen die Notwendigkeit eines geschlossenen Systems für die Einstellung des chemischen Gleichgewichts. | * führen ausgewählte Experimente zum chemischen Gleichgewicht durch. * schließen aus Versuchsdaten auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts. * schließen aus einem Modellversuch auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts (z.B. Stechheberversuch, „Holzapfelkrieg“) | * diskutieren die Übertragbarkeit der Modellvorstellung. |  | 66 – 71 |
| * Gleichgewichtskonstante *KC* und Massenwirkungsgesetz; qualitativer Zusammenhang *K* <> Gleichgewichtslage * *Fakultative Vertiefung:*   *Gleichgewichtslage und Stoßtheorie* | * unterscheiden zwischen Ausgangs-   konzentration und Gleichgewichts-konzentration.   * formulieren das Massenwirkungsgesetz. * können anhand der Gleichgewichts-konstanten Aussagen zur Lage des Gleichgewichts machen. | * **berechnen Gleichgewichtskonstanten**   **und Gleichgewichtskonzentrationen (eA).** | * diskutieren die Übertragbarkeit der Modellvorstellung. |  | 72 / 73  76 / 77 |
| * Störung des GG durch Temperatur, Druck und Konzentration, Anwendung LeChatelier | * erkennen, dass sich nach Störung eines Gleichgewichts ein neuer Gleichgewichts-zustand einstellt. * beschreiben den Einfluss von Konzentration, Druck und Temperatur auf den Gleich-gewichtszustand (Prinzip von LeChatelier). * erkennen, dass die Gleichgewichtskonstante temperaturabhängig ist. | * führen Experimente zu Einflüssen auf chemische Gleichgewichte durch (z.B. NO2/N2O4-GG, Bildung von Eisenthiocyanat) | * argumentieren mithilfe des Massenwirkungsgesetzes. | * beurteilen die Bedeutung der Beeinflussung chemischer Gleichgewichte in der Industrie und in der Natur (z.B. Veresterung, Ammoniaksynthese, Schwefelsäureherstellung) | 74 / 75  82 / 83 |
| * Katalyse und GG-Lage | * beschreiben, dass Katalysatoren die Einstellung des chemischen Gleichgewichts beschleunigen. |  | * recherchieren zu Katalysatoren in technischen Prozessen. |  | 88 / 89 |
| * **Löslichkeitsgleichgewichte, *K*L, Löslichkeit (eA)** | * **beschreiben Löslichkeitsgleichgewichte als heterogene Gleichgewichte**   **(z.B. Silberchlorid) (eA).**   * **beschreiben das Löslichkeitsprodukt (eA).** | * **nutzen Tabellendaten, um Aussagen zur Löslichkeit von Salzen zu treffen (eA).** * **nutzen Tabellendaten zur Erklärung von Fällungsreaktionen (eA).** |  |  | 78 / 79 |