**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 – 3134 / 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 / 5154 / 5542 / 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 – 5962 – 65 |
| * Umkehrbarkeit als Phänomen, dynamisches Gleichgewicht (GG)

(z.B. Reaktion von Fe2+-mit Ag+-Ionen oderFe3+-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 / 7376 / 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 / 7582 / 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 |